

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อิทธิพลของระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศ
ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่น



นายเกรียงไกร พุเกษม
นางสาวจตุพร อิทธิผลศิริ
นางสาวฐิติมา จารุสมฤทธิ
นางสาวหทัยรัตน์ เสวตวงษ์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน... 35726

วัน, เดือน, ปี 19 ส.ย. 2543

เพื่อเป็นการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**The Influence of Level White Kwao in Feed Formulae and Sex
on the Average Daily Growth of Crossbred Fryer Rabbit**



Mr. Kriengkrai Fukasem

Miss Jatuporn Ittipholsiri

Miss Thitima Jarusomridhi

Miss Hathairat Sawetwong

**A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1999

หน้าอนุมัติ

หัวข้อปัญหาพิเศษ อิทธิพลของระดับหัวกวาวเรือขาวในสูตรอาหารและเพศที่มีผลต่อ
อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่น

โดย นายเกรียงไกร พุเกษม
นางสาวจตุพร อิทธิผลศิริ
นางสาวฐิติมา จารุสมฤทธิ
นางสาวทศรัตน์ เสวตวงษ์

ภาควิชา สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

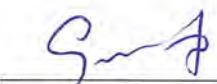
ลายเซ็น



(ผศ. วรรัตน์ เรืองรัตนเมธิ)

หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการปัญหาพิเศษ



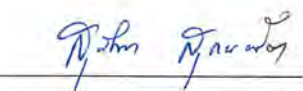
(อาจารย์สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์)

ประธานกรรมการ



(ผศ. วรรัตน์ เรืองรัตนเมธิ)

กรรมการ



(อาจารย์สุจิตรา สุขคนธมัต)

กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก็ครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	อิทธิพลของระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่น
นักศึกษา	นายเกรียงไกร พุกเกษม นางสาวจตุพร อิทธิผลศิริ นางสาวจิตติมา จารุสมฤทธิ นางสาวหทัยรัตน์ เสวตวงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของระดับหัวกวาวเครือขาว 8 ระดับในสูตรอาหารและเพศว่ามีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่น โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ 8x2 แพลทอเรียล ใช้กระต่ายทั้งหมด 48 ตัว ประกอบด้วยเพศผู้และเพศเมียอย่างละ 24 ตัว โดยแต่ละเพศแบ่งออกเป็น 8 ระดับ ทั้งหมด 16 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ วัดผลโดยชั่งน้ำหนักกระต่าย แล้วคำนวณหาค่าอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน

ผลการทดลอง พบว่าไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างระดับของหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอิทธิพลหลัก คือ ระดับของหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายต่างก็ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

Special Project Title	The Influence of Level White Kwao in Feed Formulae and Sex on the Average Daily Growth of Crossbred Fryer Rabbit
Name	Mr. Kriengkrai Fukasem Miss Jatuporn Ittipholsiri Miss Thitima Jarusomridhi Miss Hathairat Sawetwong
Special Project Advisor	Mr. Sittichai Charoensettasilp
Department	Applied Statistics
Academic Year	1999

Abstract

The purpose of this research is to study on how the level of White Kwao in eight feed formulae and sex influencing on the average daily growth of crossbred fryer rabbit during eight weeks by using Completely Randomized Design (CRD), 8x2 Factorial Experiment. Forty-eight rabbits which containing numbers of each male and female were 24 animals. Each sex was divided into eight levels, total of 16 groups which each group was three animals. Collecting the weight of rabbit to calculate the average daily growth, and determining the variance in the statistical analysis for testing the different between the mean of average daily growth.

From the experiment, there was no significant differences of the interaction between the level of White Kwao in eight feed formulae and sex to the average daily growth of fryer rabbit. And there was no significant differences of main effect between the level of White Kwao in eight feed formulae and sex to the average daily growth of fryer rabbit. And there was no significant difference of main effect between the level of White Kwao in eight feed formulae and sex to the average daily growth of fryer rabbit.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงานที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เงิน
ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนี้

อาจารย์สมโภชน์ ทับเจริญ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ทาง
ด้านการทดลอง ข้อมูล คำปรึกษา แนะนำแนวทางและอำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ

เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสาน
งาน

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณทุกๆ ท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งได้ให้ความร่วม
มือ และให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นายเกรียงไกร	ฟูเกษม
นางสาวจตุพร	อิทธิผลสิริ
นางสาวฐิติมา	จารุสมฤทธิ
นางสาวหทัยรัตน์	เสวตวงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูปภาพ	ด
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระต่าย	4
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกวางเครือ	9
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	
3.1 กำหนดประชากร	14
3.2 ขั้นตอนการวิจัย	14
3.3 การกำหนดสมมติฐาน	18
3.4 ข้อสมมติเบื้องต้นและตัวแบบ	19
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน	24
4.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	45
5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	46
บรรณานุกรม	47

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 3.2	แสดงส่วนประกอบในสูตรอาหารและคุณค่าทางอาหาร	17
ตารางที่ 3.5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกสองทาง ตัวแบบอิทธิพลเจาะจง เมื่อตัวอย่างขนาดไม่เท่ากัน	23
ตารางที่ 4.1.1.1	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1	25
ตารางที่ 4.1.1.2	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2	26
ตารางที่ 4.1.1.3	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3	27
ตารางที่ 4.1.1.4	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4	28
ตารางที่ 4.1.1.5	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5	29
ตารางที่ 4.1.1.6	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6	30
ตารางที่ 4.1.1.7	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7	31
ตารางที่ 4.1.1.8	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8	32
ตารางที่ 4.1.1.9	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 1	33
ตารางที่ 4.1.1.10	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการผลิต เดิบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 2	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.1.1.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3	35
ตารางที่ 4.1.1.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 4	36
ตารางที่ 4.1.1.13 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 5	37
ตารางที่ 4.1.1.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 6	38
ตารางที่ 4.1.1.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 7	39
ตารางที่ 4.1.1.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 8	40
ตารางที่ 4.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม	41
ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่าย	44

สารบัญรูปภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 3.2	ผังการจัดเพศและระดับหัวกวาวเครือขาวให้กับกรงกระต่ายทดลอง	16
ภาพที่ 3.5	การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนหรืออิทธิพลเศษตกค้างที่เป็นอิสระ	22
ภาพที่ 4.1.1.1	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1	24
ภาพที่ 4.1.1.2	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2	25
ภาพที่ 4.1.1.3	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3	26
ภาพที่ 4.1.1.4	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4	27
ภาพที่ 4.1.1.5	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5	28
ภาพที่ 4.1.1.6	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6	29
ภาพที่ 4.1.1.7	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7	30
ภาพที่ 4.1.1.8	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8	31
ภาพที่ 4.1.1.9	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 1	32
ภาพที่ 4.1.1.10	ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 2	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.1.1.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3	34
ภาพที่ 4.1.1.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 4	35
ภาพที่ 4.1.1.13 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 5	36
ภาพที่ 4.1.1.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 6	37
ภาพที่ 4.1.1.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 7	38
ภาพที่ 4.1.1.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 8	39
ภาพที่ 4.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม	40
ภาพที่ 4.1.3 ผลการทดสอบความเป็นอิสระกันของความคลาดเคลื่อนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

กระต่ายเป็นสัตว์ที่คนไทยเลี้ยงกันมานานแล้ว แต่ส่วนมากนิยมเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยงสวยงาม มากกว่าการเลี้ยงเพื่อนำเนื้อมาบริโภคและนำขนหรือหนังมาใช้ประโยชน์ในการทำของใช้หรือเครื่องประดับ ซึ่งแตกต่างจากหลายๆ ประเทศทั้งในยุโรปและอเมริกา ที่เลี้ยงกระต่ายเป็นสัตว์เศรษฐกิจชนิดหนึ่ง โดยนำเนื้อมาบริโภคและนำหนังหรือขนมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ในอนาคตอันใกล้นี้กระต่ายในประเทศไทยมีแนวโน้มพัฒนาขึ้นมาเป็นกระต่ายที่ให้เนื้อ เพราะเริ่มมีผู้บริโภคเนื้อกระต่ายกันมากขึ้น เนื่องจากเนื้อกระต่ายมีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น มีโปรตีนสูงแต่ไขมันต่ำ เป็นต้น

ในปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์หลายประเภทซึ่งรวมไปถึงกระต่ายด้วยนั้น ได้มีการใช้สารผสมลงในอาหารกันมากขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตในสัตว์ เช่น การใช้ยาปฏิชีวนะระดับต่ำ เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต หรือเร่งการสะสมไขมัน เพื่อให้ซากมีคุณภาพดี สารที่ผสมลงในอาหารสัตว์จะมีผลทางสรีระวิทยาสัตว์เช่นเดียวกับการได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) ซึ่งถูกนำมาใช้ในการขุนสัตว์มานานมาแล้ว แต่สารผสมนี้จะทำให้เกิดสารตกค้างในตับซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งได้

จากการค้นพบ ฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์มีอยู่ในกวางเครือขาวนั้น ผู้วิจัยจึงคิดว่า ถ้านำหัวกวางเครือขาวซึ่งเป็นสมุนไพรที่มาจากธรรมชาติผสมลงในอาหารจะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของกระต่ายได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าสามารถนำวิชาการวางแผนการตลาด ซึ่งเป็นหนึ่งในวิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตรสาขาสถิติประยุกต์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์และช่วยในการวางแผนการตลาดเรื่องการใช้หัวกวางเครือขาวผสมเป็นอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของกระต่ายนี้ด้วย

ปัจจุบันการวางแผนการตลาดและการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างมากในกระบวนการศึกษา และงานวิจัยในศาสตร์หลายสาขาวิชาโดยเฉพาะทางด้าน การเกษตร ซึ่งวิชาการวางแผนการตลาดก็เป็นหนึ่งในวิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตรสาขาวิชาสถิติประยุกต์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าสามารถนำความรู้ทางด้าน การวางแผนการตลาดที่ได้ศึกษานำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และใช้ในการวางแผนการตลาดจริงซึ่งจะทำให้ได้รับความรู้แตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างไปจากบทเรียนที่ได้ศึกษาในห้องเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกการวางแผนการทดลองทางด้านการเกษตร และให้ความสนใจกับสมุนไพรของไทยเป็นพิเศษ โดยเฉพาะหัวกวาวเครือขาวที่มีคุณสมบัติคล้ายกับฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งฮอร์โมนตัวนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการขุนสัตว์นานมาแล้ว เพื่อช่วยให้สัตว์มีการเจริญเติบโต และการสะสมไขมันที่ดีขึ้น แต่ฮอร์โมนตัวนี้จะทำให้เกิดสารตกค้างในตับซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่าถ้าทำการเปลี่ยนจากฮอร์โมนเอสโตรเจนมาเป็นหัวกวาวเครือขาว ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มาจากธรรมชาติผสมลงในอาหาร จะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของกระต่ายได้หรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาว่าระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศจะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่นหรือไม่

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายมีอิทธิพลร่วมกัน
2. ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่นแตกต่างกัน
3. เพศมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่นแตกต่างกัน

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. เลี้ยงกระต่ายที่ฟาร์มกระต่าย ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมเลี้ยงการสุกรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
2. กระต่ายทดลองเป็นกระต่ายลูกผสมระยะรุ่นอายุ 30-35 วัน ที่หย่านมแล้ว
3. ใช้กวาวเครือขาวในส่วนที่เป็นผงป่นแห้งจากหัว
4. ในระหว่างดำเนินการทดลอง จะไม่มีการเสริมหญ้าสด
5. ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบว่าควรใช้ระดับหัวกวาวหรือขาในสูตรอาหารที่ระดับและเพศใด จึงจะสามารถทำให้กระดาษมีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันดีที่สุด
2. เป็นการนำเอาความรู้ทางด้านการวางแผนการทดลองที่ได้เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนการทดลองจริง
3. ได้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการทดลอง และสามารถนำความรู้ที่เรียนมาแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น
4. ทำให้ได้รับความรู้และได้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งแตกต่างไปจากบทเรียนได้ศึกษาในห้องเรียน
5. ได้ฝึกฝนทักษะในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง และช่วยประมวลผลการทดลองจริงโดยใช้หลักสถิติในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
6. เพื่อเป็นงานวิจัยนำร่องสำหรับผู้สนใจศึกษาในเรื่องนี้ และสามารถนำไปดัดแปลงใช้สำหรับงานวิจัยกับสัตว์ประเภทอื่นๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระต่าย

กระต่ายเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีคุณสมบัติเลี้ยงง่ายขยายพันธุ์เร็ว เนื้อมีไขมันน้อย รสชาติดี เนื้อมีลักษณะนุ่มละเอียด ในเนื้อกระต่ายมีปริมาณ โปรตีนสูงกว่าในเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆ คือ ประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ และมีไขมันต่ำประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ มีสัดส่วนของกรดไขมัน stearic acid และ oleic acid ต่ำ แต่มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัว linolenic acid และ linoleic acid สูง รวมทั้งมีวิตามินบางชนิด เช่น nicotinic acid และ calcium pantothenate แร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูงกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ขนและหนังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ตัดเย็บเป็นเครื่องนุ่งห่มและเครื่องประดับ ทำให้ในปัจจุบันการเลี้ยงกระต่ายได้กลายเป็นอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของยุโรปและสหรัฐอเมริกา

ลักษณะทั่วไปของกระต่าย กระต่ายเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดหนึ่ง มีการจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Phylum	- Cordata	สัตว์ที่มีโนโตคอร์ดในช่วงหนึ่งของชีวิต
Subphylum	- Vertebrate	สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง
Class	- Mammalia	สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนปกคลุมและเลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
Subclass	- Theria	สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว
Infraclass	- Eutheria	สัตว์ที่มีรกหุ้มลูก
Order	- Lagomop	สัตว์ที่กินรามีฟันตัด 6 ซี่การตกไข่เกิดจากการเหนียวน้ำ
Family	- Leporidae	ได้แก่ กระต่าย และกระต่ายป่า

กระต่ายแรกเกิดจะมีลักษณะ ไม่มีขน ตาปิด ขนจะขึ้นเต็มตัวภายใน 3-4 วัน ลืมตาในวันที่ 10-12 หลังคลอด กระต่ายยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 genus คือ

1. Genus *Oryctolagus* รวมกระต่ายป่าของยุโรปและกระต่ายบ้านที่เลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบัน เข้าไว้ด้วยกัน ได้แก่ *Oryctolagus cuniculus*

2. Genus *Sylvilagus* เป็นกระต่ายที่นิยมเลี้ยงในทุ่งหญ้า หรือเรียกว่า cottontail rabbits ได้แก่ North American Cottontails, Bastern และ Desert Marsh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์กระต่าย อาจแบ่งออกได้ตามขนาดต่างๆ คือ

1. พันธุ์ขนาดเล็ก (Small breed) เป็นกระต่ายที่โตเต็มที่เมื่ออายุ 4 เดือน มีขนาดน้ำหนัก 1.40 - 2.50 กิโลกรัม
2. พันธุ์ขนาดกลาง (Medium breed) เป็นกระต่ายที่โตเต็มที่เมื่ออายุ 5-6 เดือน น้ำหนักประมาณ 4.00-5.50 กิโลกรัม
3. พันธุ์ขนาดใหญ่ (Large breed) เป็นกระต่ายที่โตเต็มที่เมื่ออายุ 6-7 เดือน และมีน้ำหนักมากกว่า 5.00 กิโลกรัมขึ้นไป

กระต่ายเนื้อส่วนมากเป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ กระต่ายชนิดนี้จะเติบโตเร็วเหมาะที่จะเลี้ยงจำหน่ายเป็นกระต่ายรุ่น (Fryer production) สำหรับกระต่ายเพื่อผลิตขน ได้แก่ พันธุ์แองโกล่า (Angora) ซึ่งให้ขนฟูยาวและตัดได้เร็ว ส่วนกระต่ายเพื่อใช้ในห้องทดลองส่วนมากเป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดเล็ก โตเต็มวัยและขยายพันธุ์ได้เร็ว

พันธุ์กระต่ายที่นิยมเลี้ยงในปัจจุบันมีหลายพันธุ์แต่ที่สำคัญควรจะได้กล่าวถึงคือ

1. พันธุ์คาลิฟอร์เนียน (Californian breed) กระต่ายพันธุ์นี้เป็นกระต่ายสีขาว มีสีดำหรือเทาที่บริเวณใบหู จมูก ปลายเท้า และปลายหางตาสีชมพู เป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดกลางมีช่วงไหล่และช่วงท้ายใหญ่ ตัวผู้เมื่อโตเต็มที่น้ำหนัก 3.50-4.50 กิโลกรัม ตัวเมียน้ำหนัก 4.00-5.00 กิโลกรัม กระต่ายพันธุ์นี้เป็นกระต่ายเนื้อโตเร็วหากเลี้ยงดูและให้อาหารดี เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ จะได้น้ำหนักประมาณ 1.70-1.90 กิโลกรัม เป็นกระต่ายที่ให้ลูกดกและเลี้ยงลูกเก่ง กล่าวกันว่ากระต่ายพันธุ์นี้เป็นกระต่ายที่ผสมพันธุ์และพัฒนามาจากกระต่ายพันธุ์ Himalayan และพันธุ์ Chinchilla

2. พันธุ์นิวซีแลนด์ (New Zealand) เป็นกระต่ายพันธุ์ที่เลี้ยงแพร่หลายที่สุดในสหรัฐอเมริกา เหมาะสำหรับเป็นกระต่ายเนื้อและใช้ในห้องทดลอง มีหลายสี ทั้งสีขนและสีดำ แต่ชนิดที่ขนสีขาว ตาสีชมพูซึ่งเรียก New Zealand White เป็นชนิดพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายที่สุด เป็นพันธุ์กระต่ายที่ได้รับรองจากสมาคมบำรุงพันธุ์กระต่ายของสหรัฐ (ARBA) เมื่อประมาณปี ค.ศ.1920 เป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดกลางเมื่อโตเต็มที่ตัวผู้จะได้น้ำหนัก 4.00 - 5.00 กิโลกรัม ตัวเมียประมาณ 4.50-5.50 กิโลกรัม เป็นกระต่ายที่ให้เนื้อมีคุณภาพสูง มีส่วนสะโพกใหญ่ ไหล่กว้าง ส่วนสันหลังและซี่ข้างใหญ่ มีเนื้อเต็ม กระต่ายรุ่น (Fryer rabbit) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ หากเลี้ยงดูถูกต้องจะได้ น้ำหนักประมาณ 1.80 - 2.10 กิโลกรัม เป็นกระต่ายที่นิยมเลี้ยงเพื่อผลิตเนื้อโดยทั่วไป

3. พันธุ์แชมเปญเงิน (Champagne d'Argent) กระต่ายพันธุ์นี้นิยมเลี้ยงในแถบมณฑลแชมเปญของฝรั่งเศส กระต่ายพันธุ์นี้ในระยะเล็กๆจะมีสีดำ และเมื่อโตขึ้นขน Under coat hair จะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวเหลืองน้ำเงิน และขน Guard hair จะเป็นสีดำเมื่อโตขึ้น ส่วนดวงตามีสีน้ำตาลแก่ เป็นกระต่ายที่มีลำตัวยาว ส่วนไหล่ สันหลังและ บั้นท้ายใหญ่มีเนื้อเต็ม เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้น้ำหนักประมาณ 4.00-5.00 กิโลกรัม ตัวเมียน้ำหนัก 4.50-5.50 กิโลกรัม กระต่ายรุ่น(Fryer rabbit) จะหนักประมาณ 1.40-1.80 กิโลกรัม เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ในสหรัฐอเมริกาเกษตรกรนิยมเลี้ยงขายเป็นกระต่ายเนื้อเพราะให้ลูกตก เต็บโตเร็ว และเนื้อมีคุณภาพสูง

4. พันธุ์อเมริกันชินซิลล่า (American Chinchilla) กระต่ายพันธุ์นี้สีเทา คือ มีขน Under coat hair สีน้ำเงิน ส่วนขน Guard hair สีดำและโคนขนสีขาว เป็นกระต่ายพันธุ์ใหม่ที่ได้พัฒนาจากกระต่ายพันธุ์ Standard chinchilla เป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดกลาง มีสะโพกและสันหลังใหญ่ เนื้อเต็ม เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้หนักประมาณ 4.00 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 4.50-5.50 กิโลกรัม

5. พันธุ์เบบเฟอรั่น (Bevern) กระต่ายพันธุ์นี้มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศเบลเยียม มีหลายชนิด บางชนิดมีสีน้ำเงินบางชนิดมีสีดำ แต่ที่นิยมเลี้ยงกันในปัจจุบันเป็นชนิดสีขาวตาสีน้ำเงิน เป็นกระต่ายที่มีลำตัวยาวมีเนื้อเต็มเป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดกลาง เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้หนักประมาณ 3.60-4.50 กิโลกรัม และตัวเมียหนัก 4.00-5.00 กิโลกรัม

6. พันธุ์เฟลมมิชไจแอนท์ (Flemish Giant) เป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดใหญ่มีถิ่นกำเนิดพันธุ์ในแถบประเทศเบลเยียม มีหลายชนิดและสีต่างๆกัน ชนิดพันธุ์สีเทาเป็นชนิดที่ กำลังอยู่ในความนิยมของสหรัฐเป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดใหญ่ รูปร่างได้สัดส่วน สันหลังกว้าง สะโพกใหญ่มีเนื้อเต็ม ให้เนื้อมีคุณภาพสูง เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้หนักประมาณ 5.40-5.90 กิโลกรัม ตัวเมียน้ำหนัก 5.50-6.50 กิโลกรัม เนื่องจากเป็นกระต่ายพันธุ์ใหญ่เมื่อนำมาเลี้ยงในเขตร้อนจึงมักจะทนอากาศร้อนไม่ได้ แต่ด้วยเป็นกระต่ายที่โตเร็ว มีขนาดใหญ่ และให้เนื้อมีคุณภาพดี จึงนิยมใช้เป็นพ่อพันธุ์ผสมกระต่ายตัวเมียพันธุ์ขนาดกลาง เพื่อให้ลูกเลี้ยงเป็นกระต่ายเนื้อกันอย่างแพร่หลาย

7. พันธุ์หิมาลัย (Himalayan) กระต่ายพันธุ์นี้เป็นกระต่ายที่มีขนสั้น สีขาว แต่ปลายจมูก ใบหู ปลายเท้าและหางสีดำ ด้วยเป็นกระต่ายขนาดเล็กและมีสิ่งดงามจึงนิยมเลี้ยงไว้ดูเล่น เพื่อความเพลิดเพลิน ตัวผู้เมื่อโตเต็มที่น้ำหนักประมาณ 1.50-2.00 กิโลกรัม และตัวเมียหนัก 2.00-3.00 กิโลกรัม

8. พันธุ์แองโกรา (Angora) กระต่ายพันธุ์นี้เป็นกระต่ายพันธุ์ขน ชื่อพันธุ์ได้มาจากเมืองแองการา (Angkara) ในตุรกี ขนสีขาวฟูยาวประมาณ 2-3 นิ้ว นิยมตัดมาประดิษฐ์เครื่องแต่งกายและเครื่องใช้ต่างๆ ได้สวยงามมาก กระต่ายพันธุ์แองโกราที่คืออาจตัดขนได้ ปีละ 4 ครั้ง ตัวผู้ให้ขนเฉลี่ยปีละ 600-1,450 กรัม และตัวเมียปีละ 800-1,750 กรัม และสามารถผลิตขนได้นาน 4-5 ปี เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้หนัก 2.40-3.50 กิโลกรัม และตัวเมียหนัก 2.50-3.80 กิโลกรัม กระต่ายพันธุ์นี้มีเลี้ยงมากที่ประเทศจีน ฝรั่งเศส เยอรมัน สเปนและอิตาลีเพื่อผลิตขน (Fur and Wool) ออกจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย กระต่ายที่คัดออกหรือที่ไม่ได้ใช้ผลิตขนสามารถนำมาฆ่าและใช้เนื้อบริโภคได้เช่นเดียวกับกระต่ายเนื้อธรรมดา

9. พันธุ์ซิลเวอร์ฟ็อกซ์ (Silver Fox) เป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดกลาง มีสองชนิด คือ ชนิดพันธุ์สีดำและพันธุ์สีน้ำเงิน ชนิดสีดำมีขน Undercoat สีดำ และพันธุ์สีน้ำเงินมีขน Undercoat สีน้ำเงินสลับดำ แต่ขน Guard hair ของทั้งสองพันธุ์นี้มีสีเงินยาวกว่า 40 ม.ม. สลวยคล้ายขนเฟอร์ของสุนัขจิ้งจอก กระต่ายพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ขนาดกลางมี ลำตัวยาวปานกลาง ส่วนท้ายมีเนื้อเต็มเป็นพันธุ์ที่เลี้ยงเพื่อใช้ขนและเนื้อ เมื่อโตเต็มที่ ตัวผู้น้ำหนักประมาณ 4.00-5.00 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 4.50-5.50 กิโลกรัม

10. พันธุ์ลึคคา-เสด (ZIKA-Z) เป็นกระต่ายเนื้อพันธุ์ใหม่ ผสมพันธุ์ได้โดยฟาร์มกระต่าย Schweizerhof ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของเยอรมัน ดร.อิริค ซิมเมอร์แมน เป็นผู้ที่ได้ใช้ความพยายามผสมพันธุ์ คัดพันธุ์อยู่นานกว่า 20 ปี จนได้กระต่ายสายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติในการให้เนื้อดี กระต่ายมีสีขาว ขนสั้น คาสีชมพู ใหญ่และสันหลังกว้าง สะโพกใหญ่มีเนื้อเต็ม รูปร่างแน่น เติบโตเร็วและให้ลูกดก เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้หนัก 4.00-4.50 กิโลกรัม ตัวเมียหนัก 4.50-5.50 กิโลกรัม

11. พันธุ์ไซเมส เซเบิล (Siamese Sable) กระต่ายพันธุ์นี้เป็นกระต่ายที่มีเชื้อสายมาจากกระต่ายแถบประเทศไทย อินโดจีน และพม่า แล้วถูกนำไปเลี้ยงในเขตหนาวเป็นกระต่ายพันธุ์ขนาดเล็ก สีเทาอ่อน เลี้ยงง่าย อดทน ใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบได้มาก เมื่อโตเต็มที่ตัวผู้จะมีน้ำหนักประมาณ 2.00-2.50 กิโลกรัม ตัวเมียประมาณ 2.50-3.00 กิโลกรัม

12. พันธุ์เร็กซ์ (Rex) เป็นกระต่ายขนสั้น โดยปกติมักไม่เกิน 30 ม.ม. และที่แตกต่างจากกระต่ายพันธุ์อื่นๆ คือ ขน Guard hair สั้นอยู่ระดับเดียวกับขน Under coat hair ซึ่งแตกต่างจากกระต่ายทั่วๆ ไปจะมีขน Guard hair ยาวกว่า กระต่ายพันธุ์นี้มีขนเฟอร์หนา อ่อนนุ่ม งดงาม และกำลังเป็นที่นิยมในสหรัฐอเมริกา ตัวผู้เมื่อโตเต็มที่น้ำหนัก 3.20 กิโลกรัม และตัวเมื่อน้ำหนัก 3.60 กิโลกรัม นิยมเลี้ยงผลิตหนังและขน

13. กระต่ายไทย (Thai Rabbit) หมายถึง กระต่ายที่เลี้ยงกันในประเทศไทย ซึ่งโดยทั่วไปกระต่ายเหล่านี้ผสมพันธุ์ปนเปกันไม่มีการคัดเลือก แต่ที่พบบ่อย คือ สีเทา สีขาว สีดำขาว และสีน้ำตาลเทาเป็นกระต่ายขนาดเล็ก เมื่อโตเต็มที่น้ำหนักประมาณ 2.00-3.00 กิโลกรัม ซึ่งยังไม่อยู่ในขั้นของกระต่ายเนื้อ แต่กระต่ายพวกนี้เลี้ยงง่ายและอดทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดีใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบประเภทใบพืชใบผักได้มาก การเลี้ยงดูไม่ต้องเอาใจใส่มากเหมือนกระต่ายพันธุ์เนื้อของต่างประเทศ เลี้ยงเพื่อความเพลิดเพลินและส่งขายแก่สถาบันต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาทดลองกันเป็นส่วนมาก

นอกจากนี้แล้วยังมีกระต่ายที่ไม่ทราบพันธุ์เนื่องจากการผสมที่ปะปนกันอย่างไม่มีการระบบ กระต่ายที่เลี้ยงกันมาในระยะแรก ได้แก่ กระต่ายพื้นเมือง ต่อมาจึงได้มีการนำกระต่ายพันธุ์แท้จากต่างประเทศเข้ามาเลี้ยงและผสมกับกระต่ายพื้นเมือง เพื่อยกระดับเลือดให้สูงขึ้น กระต่ายลูกผสมที่นิยมเลี้ยงกันมาก ได้แก่ กระต่ายลูกผสมคาลิฟอร์เนีย และ กระต่ายลูกผสมนิวซีแลนด์ไวท์

การจับต้องตัวกระต่าย (Handling Rabbits) แม้ว่าการจับกระต่ายมีหลายวิธีก็ตาม แต่มีหลักการที่สำคัญ คือ การจับต้องนุ่มนวลแต่แน่น ถ้าจับกระต่ายไม่ถูกหลักกระต่ายจะดิ้นทำให้เกิดอันตรายต่อกระต่าย (ได้รับบาดเจ็บ) หรือผู้จับ (ถูกกระต่ายข่วนหรือกัด)

การจับกระต่ายไม่ควรจับที่หูหรือขาเพียงอย่างเดียว เพราะจะทำให้กระต่ายได้รับบาดเจ็บ การจับกระต่ายที่ถูกหลัก แบ่งออกได้ตามขนาดของกระต่าย คือ

1. การจับกระต่ายขนาดเล็ก โดยใช้มือจับที่ส่วนสันหลังอย่างนุ่มนวลแต่แน่น ลักษณะการจับเช่นนี้ สันมือจะวางไปทางส่วนหางและหัวกระต่ายจะห้อยลง การจับกระต่ายขนาดเล็กด้วยวิธีดังกล่าวจะไม่ทำให้นั่งเสียหรือชากเกิดการถลอก แต่ควรระวังอย่าให้กระต่ายกระเทือนต่ออวัยวะภายใน

2. การจับกระต่ายขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยใช้มือข้างหนึ่งจับที่ส่วนหนังเหนือไหล่ ซึ่งจะใช้ในการบังคับและทำให้เกิดความสมดุลในการจับ ส่วนมืออีกข้างหนึ่งรองรับส่วนสะโพกเพื่อรับน้ำหนักตัวกระต่าย

การจับกระต่ายขนาดกลางและขนาดใหญ่ อาจใช้วิธีการอุ้ม โดยใช้มือข้างหนึ่งจับที่ส่วนหนังเหนือไหล่ ให้ตัวกระต่ายแนบกับลำตัวด้านตรงกันข้ามกับมือที่จับส่วนหนัง ส่วนหัวกระต่ายอยู่ใต้ส่วนแขนของผู้อุ้ม มืออีกข้างหนึ่งรองรับส่วนสะโพกกระต่าย โดยให้ส่วนแขนวางตามแนวยาวที่ด้านข้างของตัวกระต่าย การอุ้มกระต่ายในลักษณะนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้กระต่ายดิ้น และทำได้อย่างสะดวก

โรคที่พบในกระต่ายและวิธีการรักษา

1. โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียที่ระบบทางเดินอาหาร ทำให้กระต่ายท้องร่วง โรคนี้จะเกิดขึ้นเมื่อกระต่ายได้รับอาหารที่มีเชื้อโคมัยและพลังงานสูง

การรักษา ฉีดยา Gentamicin Sulphate

2. โรคผิวหนัง เกิดจากรอยแผลที่ถูกกัดหรือแผลที่ผิวหนัง แล้วเกิดติดเชื้อที่ปะปนอยู่บริเวณเท้าของกระต่าย ทำให้บาดแผลเกิดติดเชื้อ

การรักษา ทายา Gentian Violet

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกวาวเครือ

พืชตระกูลถั่ว สมุนไพรอายุวัฒนะ

ชื่อวิทยาศาสตร์ Pueraria mirifica Airy Shaw and Suvatabandhu

ชื่อพ้อง Pueraria candollei Grah. Var. mirifica (Airy Shaw & Suvatabandhu) Niyomdham

ชื่อสามัญ กวาว กวาวหัว กวาวเครือขาว(พ่ายัพ) กวาวเครือ เครือขาว
จานเครือ(อีสาน) ตานเครือ ทองเครือ ทองกวาว จอมทอง(ใต้)
ตานจอมทอง(ชุมพร) โป่ต้น(กาญจนบุรี) โปะตะกู

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ กวาวเครือเป็นพืชในวงศ์ Papilionaceae เดิมใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ Buteasuperba Roxb. ซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วในวงศ์ Legumimosae เป็นเถาไม้เถาเลื้อยพาดพันต้นไม้ใหญ่ โดยเถาจะยาวประมาณ 5 เมตร ส่วนลำต้นเกลี้ยง เปลือกนอกของลำต้นมีสีน้ำตาลเข้มและค่อนข้างแข็ง กวาวเครือจะมีหัวใต้ดินขนาดใหญ่ทำหน้าที่สะสมอาหาร ลักษณะค่อนข้างกลม และคอดยาวเป็นตอนๆ ต่อเนื่องกัน กิ่งอ่อน ยอดอ่อน ก้านช่อดอกและกลีบเลี้ยงมีขนสั้นๆ ใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ ก้านใบประกอบยาว 10-38 ซม. ใบย่อยใบกลางรูปไข่กว้าง 9-15 ซม. ยาว 15-30 ซม. ปลายมนถึงเรียวแหลม โคนเบี้ยว ด้านบนใบเกลี้ยง ด้านล่างมีขนสั้นๆ ประปราย ก้านใบย่อยยาว 5-7 ซม. ดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่งยาว 20-30 ซม. ดอกมีรูปร่างคล้ายดอกแค ขนาดเล็กสีน้ำเงินอมม่วงออกเป็นกระจุกในระยะผลัดใบ ดอกมีกลีบเลี้ยงยาว 6-7 มม. โคนติดกันเป็นรูปถ้วยปลายแยกเป็น 4 แฉก กลีบดอกมี 5 กลีบ สีม่วงอมน้ำเงิน กลีบนอกสุดมีขนาดใหญ่ กลีบคู่กลางค่อนข้างกลมงอโค้ง กลีบคู่ในสุดติดกันเป็นรูปท้องเรือห่อเกสรเอาไว้ เกสรตัวผู้มี 10 อัน แต่ส่วนก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกัน ฝักแบนรูปขอบขนาน ฝักเกลี้ยงหรือมีขนสั้นประปราย กว้าง 7 มม. ยาว 3 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในมีเมล็ด 3-5 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดแก่จะมีลายสีเขียวปนม่วงหรือสีน้ำตาลปนม่วง ส่วนห้วมีลักษณะกลมอยู่ใต้ดินคล้ายมันแกวจะมีฤทธิ์ทางยามากในขณะที่ไม่มีใบ

พันธุ์และการกระจายพันธุ์ กวาวเครือขาวเป็นพืชสมุนไพรที่ขึ้นบริเวณป่าเบญจพรรณในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่จะพบมากในภาคเหนือของไทยในบริเวณชายป่าที่มีอินทรียั่วตฤสูง และมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 300-800 เมตร ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดหรือการทับข้อ

กวาวเครือมี 4 ประเภท ดังนี้ คือ กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง กวาวเครือดำ และ กวาวเครือมอ¹

1. กวาวเครือขาว เป็นไม้เถาขึ้นกับต้นไม้ ถ้าไม่มีต้นก็เลื้อยไปบนดิน ก้านใบหนึ่งมี 3 ใบ เล็กกว่าชนิดแดง สีใบเขียว หัวใหญ่หรือจะเล็กนั้นขึ้นอยู่กับสภาพดิน ถ้าขุดจากต้นจะมีรากจากต้นเลื้อยไปในดินสั้นบ้างยาวบ้างจึงจะพบหัว ต้นหนึ่งมีหลายราก แต่ละรากมีหนึ่งหัวหรือมีรากต่อไปจนเกิดหัวขึ้นอีกทอดหนึ่ง หัวคล้ายมันแกวลาว กลมบ้าง แบนบ้าง ยาวบ้างตามลักษณะดินหรือสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้ให้เลือกหัวแก่โดยเอาเม็ดปาดดูจะมียางสีขาวคล้ายน้ำมัน กวาวเครือขาวเนื้อจะเปราะ มีเส้นมากปอกเปลือกหั่นบางๆ ตากแดดให้แห้งบดเป็นผงละเอียดเพื่อทำเป็นยา

2. กวาวเครือแดง เป็นต้นขึ้นจากดินโดยไม่ต้องอาศัยการพันต้นไม้อื่นๆ แต่ถ้ามีต้นไม้ใหญ่ก็ชอบพันขึ้นต้นไม้ใหญ่เสมอ ถ้าอายุมากๆ เป็น 100 ปี เถาจะกลายเป็นลำต้นส่งกิ่งก้านเลื้อยไปไกลมาก และเมื่อถึงฤดูหนาวจะทิ้งใบออกดอกสีทองอร่ามเป็นพวงสวยงาม มีดอกและใบคล้ายต้นทองกวาว เพียงแต่เป็นเถาเท่านั้น ทางอีสานจะเรียก “จวนเครือ” ถ้าขุดที่โคนต้นจะพบรากขนาดน้องหรือขา รากจะเลื้อยยาวชอกซอนไปตามดิน เมื่อถูกสะเก็ดที่เปลือกจะมียางสีแดงคล้ายเลือดไหลออกมา ซึ่งรากก็คือ หัวนั่นเอง เอามาใช้ทำยา กวาวเครือแดงจะแรงกว่ากวาวเครือขาว โบราณว่าถ้าเอาใบกวาวเครือแดงห่อเนื้อกระต่ายเพียงสองชั่วโมง ก็จะมีหนอนขึ้นเต็มเนื้อกระต่าย (เนื่องจากกวาวเครือแดงมีฤทธิ์ทำให้ร้อน จึงเร่งให้เกิดการหมักและเนาได้ง่าย)

3. กวาวเครือดำ ลำต้นและเถาเหมือนกวาวเครือแดง หนึ่งก้านมี 3 ใบ แต่เล็กกว่า มียางสีดำ เถาอ่อนนุ่มมีหัวชนิดเดียวกับชนิดแดง แต่เล็กกว่า แบบดำจะมีฤทธิ์แรงมาก ถ้าทำเป็นยาจะให้ทานในปริมาณที่น้อยมาก ขนาดหนึ่งในสามของเม็ดมะกอก

4. กวาวเครือมอ ทุกส่วนไม่ว่าจะเป็นต้น ใบ หัวเถาเหมือนกับ ชนิดดำ แต่เนื้อในหัวและยางมีสีมอมๆ ค่อนข้างหายากเช่นเดียวกับชนิดดำ มีหัวเล็กขนาดมันเทศ

¹ ตำรายาหัวกวาวเครือ หลวงอนุสารสุนทรหลวง กรมการพิเศษเชียงใหม่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2474

สรรพคุณ

1. เป็นยาอายุวัฒนะสำหรับ ผู้สูงอายุ ทำให้กระชุ่มกระชวย
2. ทำให้ผิวหนังที่เหี่ยวกลับเต่งตึง
3. กระตุ้นเต้านมให้ขยายตัว
4. ช่วยให้เห็นผมงอกกลับดำและเพิ่มปริมาณเส้นผม
5. แก้โรคตาฟาง ต้อกระจก
6. ความจำดี
7. มีพลังกำลัง การเคลื่อนไหวเดินเหินจะคล่องแคล่วว่องไว
8. ช่วยบำรุงโลหิต
9. ช่วยให้รับประทานอาหารมีรสชาติอร่อย
10. ช่วยให้นอนหลับสนิท

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความก้าวหน้าของการวิจัยกวาวเครือ กวาวเครือเป็นยาสมุนไพรตำรับหนึ่งของไทย ที่ใช้ในการบำรุงร่างกายและเป็นยาอายุวัฒนะมาเป็นเวลานานนับร้อยปีแล้ว แต่หลังจากที่มนุษย์เริ่มคิดค้นและพัฒนาเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น นักวิจัยหลายๆ คนก็เริ่มศึกษาค้นคว้าถึงประสิทธิภาพอื่นๆ ของสมุนไพรกวาวเครือ เพื่อจะขยายผลในการใช้ให้เป็นประโยชน์ออกไปในวงกว้างมากยิ่งขึ้น

สันสนีย์ สวัสดิ์พงษ์ (2524) ค้นพบว่ากวาวเครือขาวมีผลทำให้ต่อมน้ำนมของหนูถีบจักรโตขึ้น มีการแตกแขนงงของท่อของต่อมน้ำนมมากขึ้น เนื่องจากมีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน

ยุทธนา สมิตะสิริ (2524) เริ่มให้ความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ควาวเครือขาวเพื่อคุมกำเนิดสัตว์ในสัตว์ทดลอง ซึ่งผลการทดลองที่รวบรวมไว้จนถึงปัจจุบันก็พบว่าควาวเครือขาวสามารถคุมกำเนิดได้ทั้งในสัตว์ตัวผู้และตัวเมีย โดยตัวผู้จะทำให้ความรู้สึกทางเพศลดลง เสปิร์มลดลงและอณฑะเล็กลง ส่วนในตัวเมียก็พบว่าควาวเครือจะมีฤทธิ์ในการคุมกำเนิดหลังผสมคือไม่ติดครรภ์ แต่ถ้าตั้งท้องไปแล้วอาจจะแท้งได้ แต่ถ้าหากให้ในช่วงที่ให้นมพบว่าจะทำให้ให้น้ำนมแห้ง ในทางตรงกันข้ามถ้าหากให้กับสัตว์ทดลองที่เป็นสาว มันจะกระตุ้นให้น้ำนมและน้ำนมที่ได้ก็ไม่มีฮอร์โมนติดออกมาด้วย

ตารางผลการทดลอง

ชนิดสัตว์ทดลอง

ผลการทดลอง

1. นกกระทา

นกกระทาตัวผู้หยุดขัน อณฑะฝ่อเหี่ยวลงยับยั้งการสร้างเสปิร์ม ถ้าให้ในปริมาณสูงพบว่าทำให้ภูมิคุ้มกันลดลงเป็นฝืนของขึ้นตามตัว ปีกและหัว ทำให้กระดูกเปราะ

2. หนูขาว

หนูตัวผู้หมดความรู้สึกทางเพศ มีการยับยั้งการสร้างเสปิร์มและอณฑะฝ่อเหี่ยวลง ในหนูตัวเมีย สามารถคุมกำเนิดได้ และยับยั้งการเจริญเติบโตของต่อมน้ำนม ทำให้ไม่สามารถสร้างน้ำนมได้

3. สุนัข

สุนัขตัวผู้ลดความรู้สึกทางเพศลง หลังจากเป็นสัดหรือเริ่มเป็นสัด สุนัขตัวเมียมีช่องคลอดใหญ่ขึ้น ขอมรับการผสมมากขึ้น แต่ควาวเครือจะมีฤทธิ์คุมกำเนิดทำให้ผสมไม่ติด และถ้าใช้ในสุนัขที่กำลังท้องอาจจะทำให้แท้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลูกแพะ

ทำให้ลูกแพะมีขนสวยงาม ทำให้ช่องคลอดใหญ่ขึ้น เต้านมใหญ่ขึ้น หัวนมยาวและมีน้ำนมไหล เมื่อหยุดให้เต้านมที่ขยายใหญ่จะเหี่ยวและแฟบลง แต่ยังคงความยาวเอาไว้

5. ลูกสุกร

ลูกหมูผิวพรรณดี ช่องคลอดใหญ่ขึ้น และทำให้มีจำนวนหัวนมเพิ่มขึ้น เต้านมใหญ่และหัวนมยาว

6. ยุง แมลงหวี่ แมลงสาบ

ยุงตัวผู้ลดการสร้างเสปิร์มลง อัณฑะผิดปกติ แมลงหวี่มีฤทธิ์คุมกำเนิด แมลงสาบรังไข่เปื่อย ฉีกขาดง่าย การฟักไข่ได้น้อย

นอกจากกวางเครือจะมีฤทธิ์คุมกำเนิดแล้ว ผลการวิจัยยังค้นพบว่ากวางเครือขาวสามารถทำให้ขนของสัตว์ทดลองสวยขึ้น เป็นเงางามและดกขึ้นในปริมาณต่ำจะมีผลในการกระตุ้นให้มีการเจริญของฟอลลิเคิลที่รังไข่ของนกกระทา และอาจช่วยลดกลิ่นสาบสุกรตัวผู้ได้

ยุทธนา สมิตะสิริ, สมโภชน์ ทับเจริญ และ ศรีสุวรรณ ชมชัย (2538) ได้ทดลองลดกลิ่นสาบในสุกรตัวผู้ เพิ่มผลผลิตไข่ในไก่ไข่และเพิ่มเสปิร์มในไก่และสุกร ปรากฏว่าได้ผล ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำกวางเครือไปใช้ประโยชน์ในด้านการเพิ่มผลผลิตในสัตว์เศรษฐกิจต่อไป และขณะนี้ก็มีเกษตรกรที่ทำฟาร์มไก่บางคนในจังหวัดลพบุรี ได้นำกวางเครือขาวไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตไข่ไก่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษางานวิจัยเรื่องอิทธิพลของระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายลูกผสมระยะรุ่น มีวิธีการวิจัยดังนี้

3.1 กำหนดประชากร

ในการศึกษาครั้งนี้ประชากร ประกอบไปด้วยอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้รับส่วนผสมของผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารทดลองระดับต่างๆ โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิ (ข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องเก็บรวบรวมขึ้นมาใหม่ เพื่อวัตถุประสงค์ในการวิจัยนั้น โดยเฉพาะ)

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปเรื่องหัวกวาวเครือขาวและรายงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้หัวกวาวเครือขาวผสมเป็นอาหารให้แก่สัตว์ต่าง ๆ เพื่อคุณกำเนิดซึ่งมีผลทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น
2. ติดต่อสอบถามและขอคำแนะนำจาก อาจารย์สมโภชน์ ทับเจริญ อาจารย์ประจำศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
3. ติดต่อขอความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัยที่ฟาร์มกระต่าย ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กำหนดปัจจัยที่ต้องการศึกษา

ปัจจัย A คือ ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหาร มี 8 ระดับ ดังนี้

- ระดับที่1 ไม่ใส่ผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวในอาหารเป็นทริทเม้นท์ควบคุม
- ระดับที่2 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 100 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่3 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 200 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่4 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 300 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่5 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 400 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่6 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 500 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่7 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 600 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่8 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 700 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม

ปัจจัย B คือ เพศ ได้แก่ เพศผู้และเพศเมีย

5. หน่วยทดลอง คือ กระต่ายลูกผสมระยะรุ่นเป็นกระต่ายผสมจาก 4 สายพันธุ์ คือ พันธุ์คาลิฟอร์เนียน (Californian breed) พันธุ์นิวซีแลนด์ไวท์ (New Zealand White) พันธุ์เฟลมมิชไจแอนท์ (Flemish Giant) และพันธุ์กระต่ายไทย (Thai Rabbit) ที่มีอายุอยู่ในวัยหนุ่มสาวโดยแบ่งแต่ละเพศของกระต่ายตามปัจจัย A ซึ่งมีอยู่ 8 ระดับ จึงมีทั้งหมด 16 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว

ข้อมูลที่ศึกษา คือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่าย

6. สุ่มกระต่ายทดลองทั้งหมด 48 ตัว ประกอบด้วยเพศผู้และเพศเมียอย่างละ 24 ตัว
7. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ 8×2 แฟกทอเรียล (Completely Randomized Design , 8×2 Factorial Experimental) เนื่องจากกระต่ายทุกตัวที่เป็นหน่วยทดลองเกิดจากการผสมของ 4 สายพันธุ์เหมือนกัน มีน้ำหนักตัวและอายุใกล้เคียงกัน ก่อนทำการทดลองกระต่ายถูกเลี้ยงในสภาวะแวดล้อมเดียวกัน ทำให้หน่วยทดลองมีความสม่ำเสมอจึงเลือกการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และในการทดลองต้องการศึกษาปัจจัยสองปัจจัยไปพร้อมกัน จึงใช้การวางแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล โดยที่ปัจจัย A คือ ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารมี 8 ระดับ และปัจจัย B คือ เพศมี 2 ระดับ
8. นำกระต่ายทดลองแต่ละตัวใส่ในกรงเลี้ยง ซึ่งเป็นกรงขังเดี่ยวแบบยกพื้นมีขนาด 35×70 เซนติเมตร ภายในกรงเลี้ยงมีที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ (ปากกอดอยู่ด้านบน) และมีรางให้อาหารเพื่อให้กระต่ายกินได้เต็มที่ตลอดเวลา

9. สุ่มเพศและระดับหัวกวาวเครือขาวให้กับทรงกระต่ายทดลอง โดยการจับสลากมีขั้นตอนดังนี้

- ให้เลขหมาย 1-48 ตามทรงกระต่ายที่ใช้ในการทดลอง
- เขียนสลาก โดยที่สลากจะแสดงทั้งเพศและระดับหัวกวาวเครือขาว เช่น เพศผู้ระดับที่ 1 , เพศผู้ระดับที่ 2 , ... , เพศเมียระดับที่ 8 ทั้งหมด 16 ทริทเมนต์ที่ ทริทเมนต์ละ 3 ซ้ำ รวมเป็น 48 ใบ ม้วนสลากใส่กล่องเขย่าให้ทั่ว
- สุ่มหยิบสลากในกล่องทีละใบ โดยจัดเพศและระดับหัวกวาวเครือขาวที่เขียนใน สลากที่จับได้ใบแรกให้แก่ทรงที่ 1 ต่อไปหยิบสลากจากกล่องซึ่งเหลือเพียง 47 ใบ ให้กับทรงที่ 2 ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนครบ 48 ใบ (ดังภาพที่ 3.2)

1	2	3	4	5	6	7	8
เพศเมีย ระดับที่ 5	เพศเมีย ระดับที่ 8	เพศผู้ ระดับที่ 4	เพศเมีย ระดับที่ 1	เพศเมีย ระดับที่ 7	เพศผู้ ระดับที่ 3	เพศผู้ ระดับที่ 1	เพศผู้ ระดับที่ 3
9	10	11	12	13	14	15	16
เพศเมีย ระดับที่ 3	เพศผู้ ระดับที่ 1	เพศเมีย ระดับที่ 4	เพศเมีย ระดับที่ 2	เพศผู้ ระดับที่ 6	เพศผู้ ระดับที่ 2	เพศเมีย ระดับที่ 3	เพศผู้ ระดับที่ 4
17	18	19	20	21	22	23	24
เพศเมีย ระดับที่ 7	เพศผู้ ระดับที่ 7	เพศเมีย ระดับที่ 4	เพศเมีย ระดับที่ 6	เพศเมีย ระดับที่ 5	เพศผู้ ระดับที่ 5	เพศเมีย ระดับที่ 1	เพศผู้ ระดับที่ 6
25	26	27	28	29	30	31	32
เพศผู้ ระดับที่ 6	เพศเมีย ระดับที่ 6	เพศเมีย ระดับที่ 5	เพศผู้ ระดับที่ 8	เพศผู้ ระดับที่ 4	เพศผู้ ระดับที่ 2	เพศเมีย ระดับที่ 8	เพศผู้ ระดับที่ 7
33	34	35	36	37	38	39	40
เพศเมีย ระดับที่ 1	เพศเมีย ระดับที่ 4	เพศผู้ ระดับที่ 5	เพศผู้ ระดับที่ 8	เพศเมีย ระดับที่ 2	เพศเมีย ระดับที่ 6	เพศผู้ ระดับที่ 5	เพศเมีย ระดับที่ 7
41	42	43	44	45	46	47	48
เพศเมีย ระดับที่ 3	เพศผู้ ระดับที่ 3	เพศผู้ ระดับที่ 2	เพศเมีย ระดับที่ 8	เพศผู้ ระดับที่ 8	เพศผู้ ระดับที่ 1	เพศเมีย ระดับที่ 2	เพศผู้ ระดับที่ 7

หมายเลขทรงกระต่ายทดลอง

เพศและระดับหัวกวาวเครือขาว

ภาพที่ 3.2 ผังการจัดเพศและระดับหัวกวาวเครือขาวให้กับทรงกระต่ายทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. บันทึกน้ำหนักกระต่ายทดลองก่อนเริ่มการทดลอง
11. นำผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวตามระดับที่กำหนดซึ่งมีตั้งแต่ 1 ถึง 7 กรัม โดยที่แต่ละระดับนั้นจะผสมกับแป้งมัน 10 กรัม และคลุกกับอาหารสำเร็จรูปรวมกันจนเป็น 1 กิโลกรัม ส่วนระดับที่ 1 ซึ่งเป็นระดับควบคุมนั้นจะได้รับอาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม เพียงอย่างเดียว เพื่อใช้เป็นอาหารทดลอง โดยที่อาหารสำเร็จรูป คือ อาหารที่มีองค์ประกอบทางโภชนาการ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบในสูตรอาหารและคุณค่าทางอาหาร

สูตรอาหาร

วัตถุดิบอาหาร	จำนวน (กิโลกรัม)
ปลายข้าว	17.07
รำสกัด	20.00
ถั่วเอ๊กทรูด	5.00
กากถั่วเหลือง (44%)	23.08
กากปาล์ม	10.00
เยื่อใบจากไม้	20.00
น้ำมันพืช	2.50
ไคแคลเซียมฟอสเฟต (P/18)	1.50
เกลือป่น	0.40
DL-Methionine	0.10
แร่ธาตุ-วิตามิน	0.35
รวม	100.00

คุณค่าทางอาหาร

โปรตีน	18.00%
พลังงาน	2339.84 Kg.cal / kg.
เยื่อใย	14.06%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ให้อาหารที่มีส่วนผสมของหัวควาวเครือขาวแต่ละระดับแก่กระต่ายทดลองตามผังการทดลอง
13. บันทึกน้ำหนักกระต่ายทดลองทั้ง 48 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง โดยใช้ระยะเวลาทดลองทั้งหมด 8 สัปดาห์
14. นำน้ำหนักกระต่ายที่บันทึกไว้ก่อนเริ่มการทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลองคำนวณค่าอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน (ADG : Average Daily Growth)
15. วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows และ Minitab
16. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะต่างๆ รวมถึงแนวทางในการแก้ปัญหา

3.3 การกำหนดสมมติฐาน

ในการทดสอบแบบแฟคทอเรียลสิ่งที่สนใจ คือ ปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ดังนั้นสมมติฐานในการทดสอบจึงเหมือนกันไม่ว่าจะใช้แผนการทดลองแบบใดก็ตาม ซึ่งสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อตัวแบบเป็นอิทธิพลเจาะจง โดยสามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

1. ทดสอบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับหัวควาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่าย สมมติฐาน คือ

$$H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0 \quad ; \quad i = 1,2,\dots,8 \\ j = 1,2$$

$$H_1 : (\alpha\beta)_{ij} \neq 0 \quad \text{สำหรับ } i, j \text{ บางค่า}$$

ในกรณีที่ทดสอบแล้วพบว่า ไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างระดับหัวควาวเครือขาว และเพศของกระต่าย จึงทดสอบอิทธิพลหลักต่อไป

2. ทดสอบอิทธิพลหลักของระดับหัวควาวเครือขาวในสูตรอาหาร สมมติฐาน คือ

$$H_0 : \alpha_i = 0 \quad ; \quad i = 1,2,\dots,8$$

$$H_1 : \alpha_i \neq 0 \quad \text{สำหรับ } i \text{ บางค่า}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทดสอบอิทธิพลหลักของเพศของกระต่าย สมมติฐาน คือ

$$H_0 : \beta_j = 0 \quad ; \quad j = 1,2$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 \quad \text{สำหรับ } j \text{ บางค่า}$$

3.4 ข้อสมมติเบื้องต้นและตัวแบบ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยทั่วไป มีข้อสมมติเบื้องต้น (Assumption) ดังนี้ คือ

1. การแจกแจงประชากรค่าสังเกตอันเป็นแหล่งที่ได้จากตัวอย่างของค่าสังเกต จะต้องมีการแจกแจงโดยประมาณเป็นแบบปกติ
2. ความแปรปรวนของประชากรที่ระดับที่ต่าง ๆ ต้องมีค่าเท่ากัน
3. ค่าความคลาดเคลื่อนหรืออิทธิพลเศษตกค้างเป็นค่าสุ่ม และเป็นอิสระกัน

ตัวแบบอิทธิพลเจาะจง (Fixed effect model) คือ

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad ; \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, a \\ j = 1, \dots, b \\ k = 1, \dots, n_{ij} \end{array}$$

$$\sum_{i=1}^a \alpha_i = 0 \quad \sum_{j=1}^b \beta_j = 0 \quad \sum_{i=1}^a (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$\sum_{j=1}^b (\alpha\beta)_{ij} = 0 \quad \epsilon_{ijk} \sim \text{IND}(0, \sigma_e^2)$$

เมื่อให้

X_{ijk} แทน ค่าสังเกตหน่วยที่ k ที่ระดับที่ i ของปัจจัย A และระดับที่ j ของปัจจัย B

μ แทน ค่าเฉลี่ยทั้งหมดของประชากร

α_i แทน อิทธิพลของระดับที่ i ของปัจจัย A

β_j แทน อิทธิพลของระดับที่ j ของปัจจัย B

$(\alpha\beta)_{ij}$ แทน อิทธิพลร่วมระหว่างระดับที่ i ของปัจจัย A กับระดับที่ j ของปัจจัย B

ϵ_{ijk} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตหน่วยที่ k ที่ระดับที่ i ของปัจจัย A และระดับที่ j ของปัจจัย B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การคำนวณค่าอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน (ADG)

อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ เกณฑ์ต่างๆ ไปในการเปรียบเทียบน้ำหนักของสัตว์เลี้ยงเพื่อให้รู้น้ำหนักที่แท้จริง และสะดวกในการคัดเลือกลักษณะการเจริญเติบโต ซึ่งอาจทำได้โดยการคำนวณน้ำหนักเพิ่มของกระต่ายในแต่ละตัวต่อวัน

$$\text{ค่า ADG} = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้ายของการทดลอง} - \text{น้ำหนักแรกเข้าของการทดลอง}}{\text{จำนวนวันที่ใช้ในการทดลอง}}$$

3.5.2 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

1. ประชากรที่ศึกษาจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

ซึ่งจะตรวจสอบโดยวิธีโคโมโกรอฟ-สเมอร်นอฟ (The Komogorov-smirnov Test for Goodness of Fit) กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

โดยให้ $S_n(x)$ เป็นความถี่สะสมของข้อมูลที่สังเกตได้ n จำนวนในรูปสัดส่วน นั่นคือ

$$S_n(x) = \frac{k}{n}$$

เมื่อ k คือ จำนวนของค่าสังเกตที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ x

ให้ $F_0(x)$ เป็นค่าความถี่สะสมที่คาดหวังในรูปของสัดส่วนภายใต้สมมติฐาน H_0

ขั้นตอนการทดสอบมีดังนี้

1. เรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปมาก
2. หาคความถี่ของข้อมูลในแต่ละค่า
3. หาฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลตัวอย่าง คือ $S_n(x) = \frac{k}{n}$
4. หาฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมตามทฤษฎี คือ $F_0(x)$
5. เปรียบเทียบค่า $S_n(x)$ กับ $F_0(x)$ แต่ละคู่
6. หาค่าสูงสุดของ $|S_n(x) - F_0(x)|$ คือ D เป็นสถิติเพื่อการทดสอบ

7. เปรียบเทียบค่า D ที่คำนวณได้กับค่า $D_{\alpha,n}$ จากตาราง โดย α คือ ระดับนัยสำคัญของการทดสอบที่ต้องการ และ n คือ จำนวนข้อมูล ถ้าค่า $D \leq D_{\alpha,n}$ จะยอมรับว่าประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

2. ความแปรปรวนของแต่ละประชากรไม่แตกต่างกัน

ซึ่งเราจะทำการตรวจสอบโดยใช้วิธีของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test for Equality of k Variance) กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนของทั้ง k ประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความแปรปรวนของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

สถิติเพื่อการทดสอบ คือ

$$\chi^2_C = 2.3026 \frac{q}{C}$$

โดย $q = \left[\sum_{i=1}^k (n_i - 1) \right] \log S_e^2 - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log S_i^2$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)} \right]$$

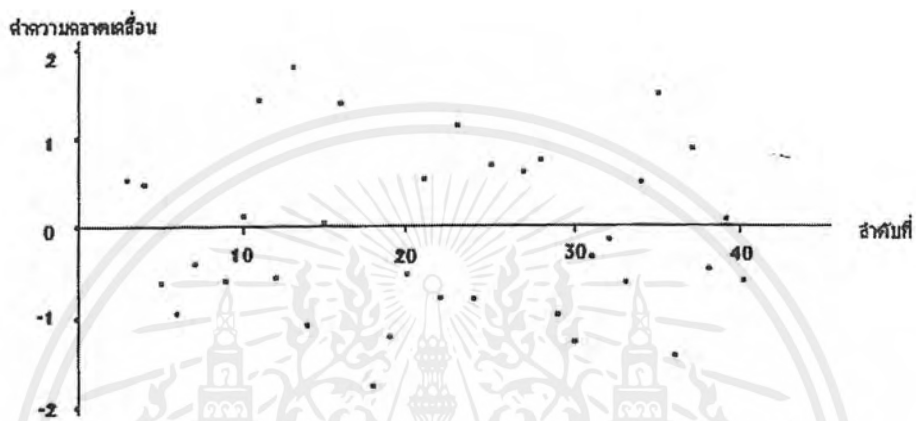
$$S_e^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) S_i^2}{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)}$$

เมื่อ S_i^2 คือ ความแปรปรวนของตัวอย่างขนาด n_i จากประชากรที่ i

จะปฏิเสธ H_0 ถ้า χ^2_C มากกว่า χ^2 ที่เปิดจากตารางที่ระดับชั้นความเสรี (df.) มีค่าเท่ากับ $k-1$ ณ ระดับนัยสำคัญ α

3. ค่าความคลาดเคลื่อนหรืออิทธิพลเศษตกค้างเป็นค่าสุ่มและเป็นอิสระ

เราจะพิจารณาการลจุดของเศษตกค้างเปรียบเทียบกับลำดับที่ตามผังการทดลองนั้น เพื่อดูว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยการกระจายที่ได้จะไม่เป็นรูปที่มีแบบแผน เช่น ไม่เป็นเส้นตรง เส้นโค้งหรือรูปกรวย



ภาพที่ 3.5 การกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนหรืออิทธิพลเศษตกค้างที่เป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกสองทาง ตัวแบบอิทธิพลเจาะจง เมื่อตัวอย่าง
ขนาดไม่เท่ากัน

Source of Variation	Sum of Square	Degrees of Freedom	Mean Square	F_0	F
ระดับความเครียด (A)	SS_A	$a-1$	$MS_A = \frac{SS_A}{a-1}$	$\frac{MS_A}{MSE}$	$F_{\alpha; (a-1), (n.-ab)}$
เพศ (B)	SS_B	$b-1$	$MS_B = \frac{SS_B}{b-1}$	$\frac{MS_B}{MSE}$	$F_{\alpha; (b-1), (n.-ab)}$
อิทธิพลร่วม (AB)	SS_{AB}	$(a-1)(b-1)$	$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{MS_{AB}}{MSE}$	$F_{\alpha; (a-1)(b-1), (n.-ab)}$
ความคลาดเคลื่อน (Error)	SSE	$n.-ab$	$MSE = \frac{SSE}{n.-ab}$		
รวม (Total)	SST	$n.-1$			

$$SS_A = \sum_{i=1}^a \frac{x_{i..}^2}{n_i} - \frac{x_{...}^2}{n_{..}}$$

$$SS_B = \sum_{j=1}^b \frac{x_{.j.}^2}{n_j} - \frac{x_{...}^2}{n_{..}}$$

$$SS_{AB} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{x_{ij.}^2}{n_{ij}} - \sum_{i=1}^a \frac{x_{i..}^2}{n_i} - \sum_{j=1}^b \frac{x_{.j.}^2}{n_j} + \frac{x_{...}^2}{n_{..}}$$

$$SSE = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^{n_{ij}} x_{ijk}^2 - \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{x_{ij.}^2}{n_{ij}}$$

$$SST = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^{n_{ij}} x_{ijk}^2 - \frac{x_{...}^2}{n_{..}}$$

เมื่อ x_{ijk} คือ ค่าสังเกตหน่วยที่ k ที่ระดับที่ i ของปัจจัย A และระดับที่ j ของปัจจัย B

โดยที่ $i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, b$

$k = 1, 2, \dots, n_{ij}$

$n_{..} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b n_{ij}$ เมื่อ n_{ij} เป็นขนาดตัวอย่างจากประชากรที่ ij

จะปฏิเสธ H_0 ถ้า F_0 มากกว่า F ที่เปิดจากตาราง ณ ระดับนัยสำคัญ α

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายนั้นเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังนี้ คือ

4.1 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

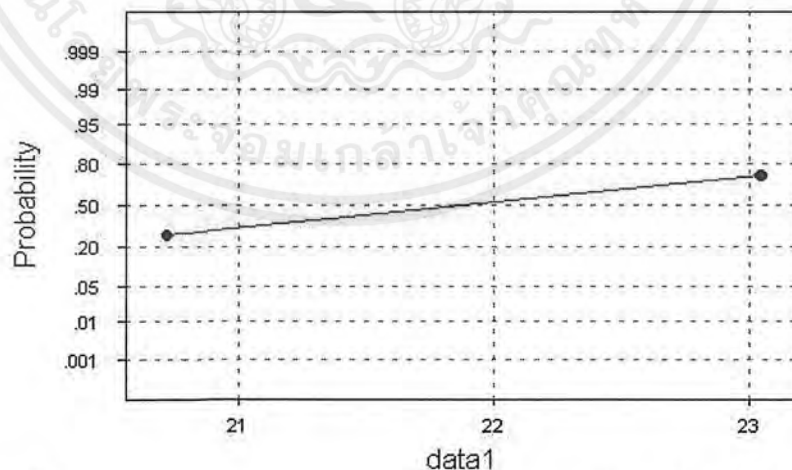
4.1.1 ประชากรที่ศึกษาจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal Probability Plot



Average: 21.875
Std Dev: 1.84798
N of data: 2

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.280 D-: 0.280 D: 0.280
Approximate p value > 0.15

ภาพที่ 4.1.1.1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1

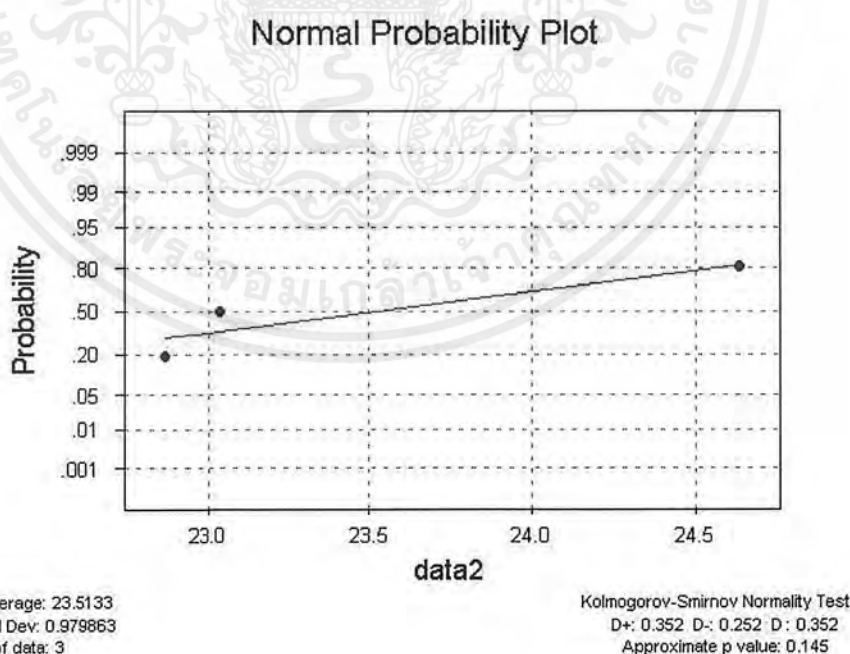
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.260	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 1 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.2 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.2 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2

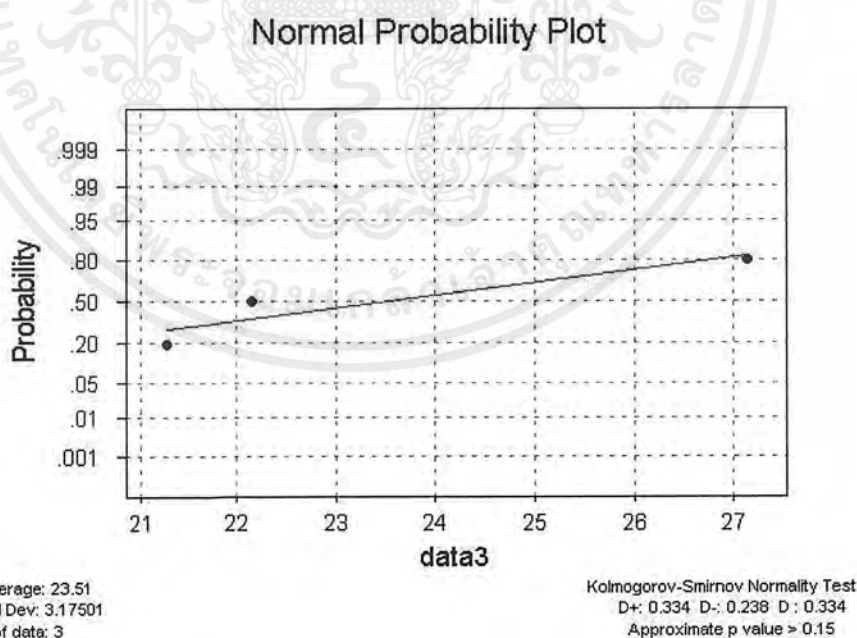
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.352	0.145	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก $p\text{-value} = 0.145$ ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3

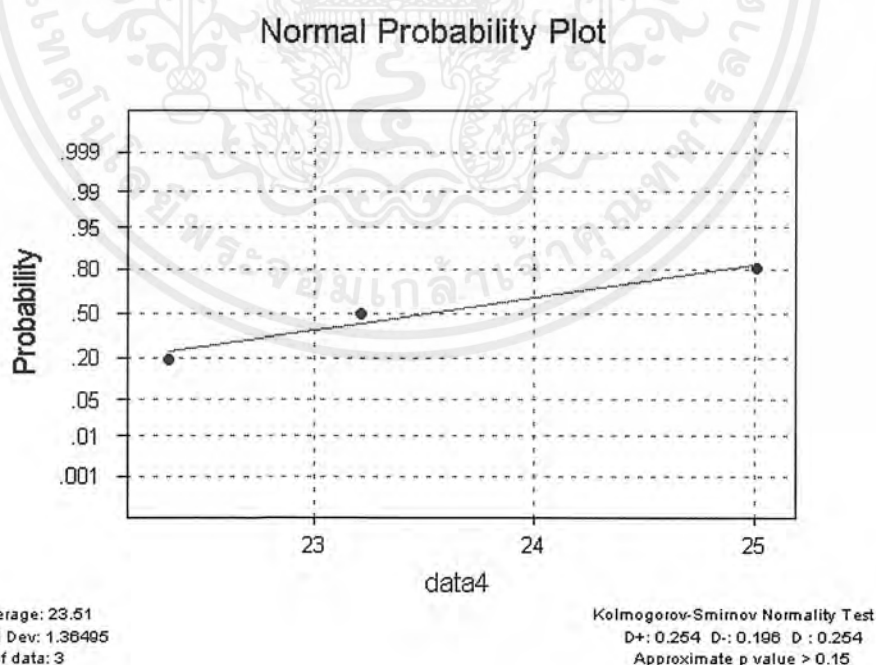
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.334	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 3 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4

ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.254	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

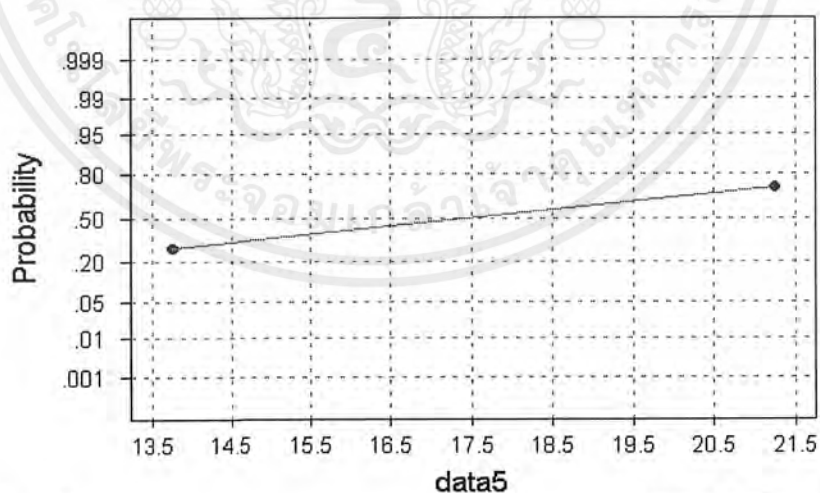
สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 4 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal Probability Plot



Average: 17.5
Std Dev: 5.3033
N of data: 2

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.260 D-: 0.260 D: 0.260
Approximate p value > 0.15

ภาพที่ 4.1.1.5 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน
กระต่ายของเพศผู้ระดับที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.5 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5

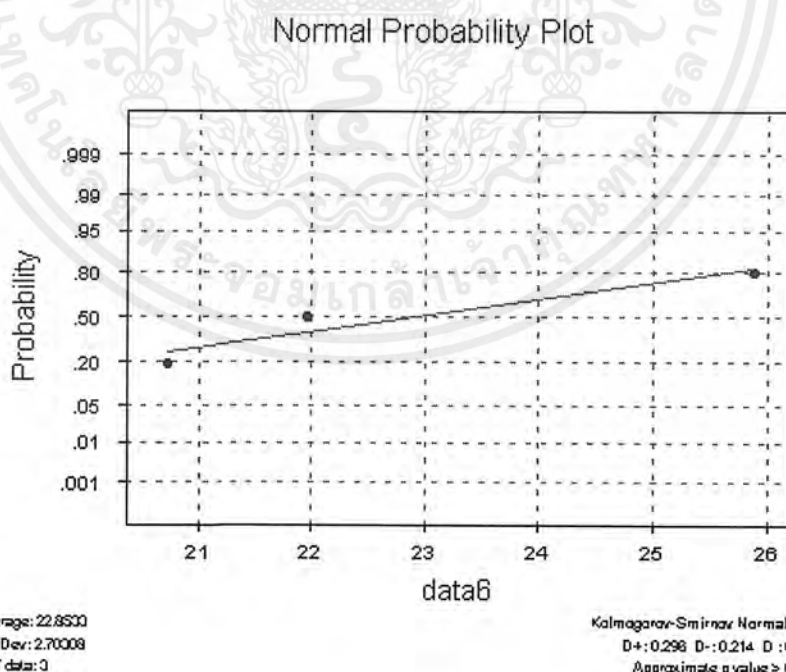
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.260	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 5 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.6 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.6 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6

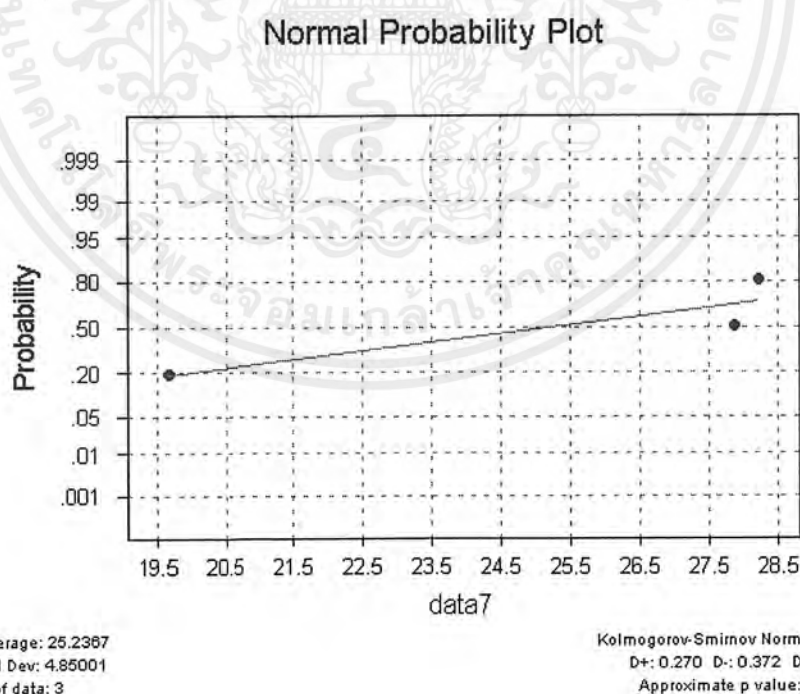
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.296	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 6 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.7 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.7 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7

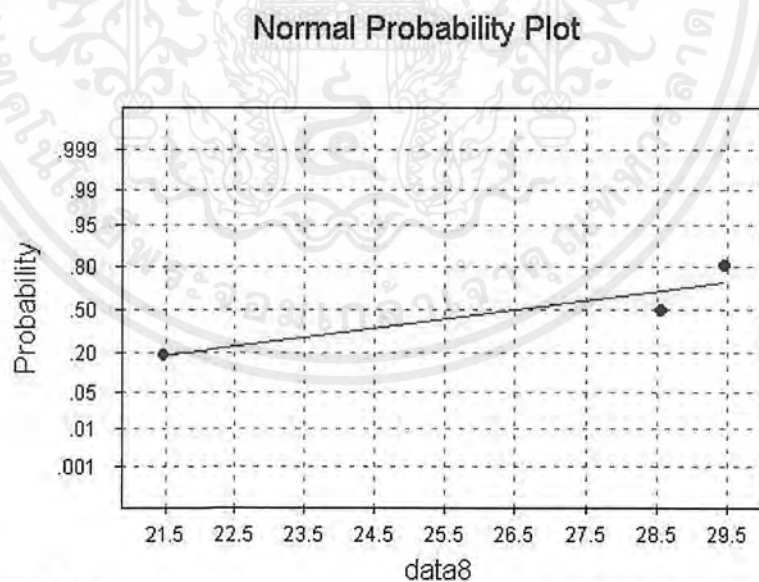
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.372	p-value = 0.097	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value = 0.097 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 7 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



Average: 26.4867
Std Dev: 4.40175
N of data: 3

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.260 D-: 0.349 D: 0.349
Approximate p value > 0.15

ภาพที่ 4.1.1.8 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.8 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8

ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.349	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

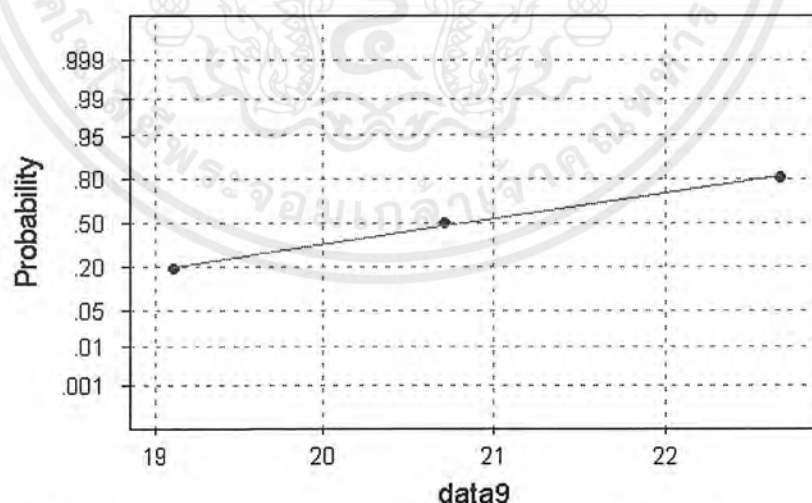
สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศผู้ระดับที่ 8 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศเมียระดับที่ 1

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 1 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 1 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal Probability Plot



Average: 20.8333
Std Dev: 1.78819
N of data: 3

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.194 D-: 0.182 D: 0.194
Approximate p value > 0.15

ภาพที่ 4.1.1.9 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเพศเมียระดับที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.9 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเทศเมียระดับที่ 1

ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.194	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

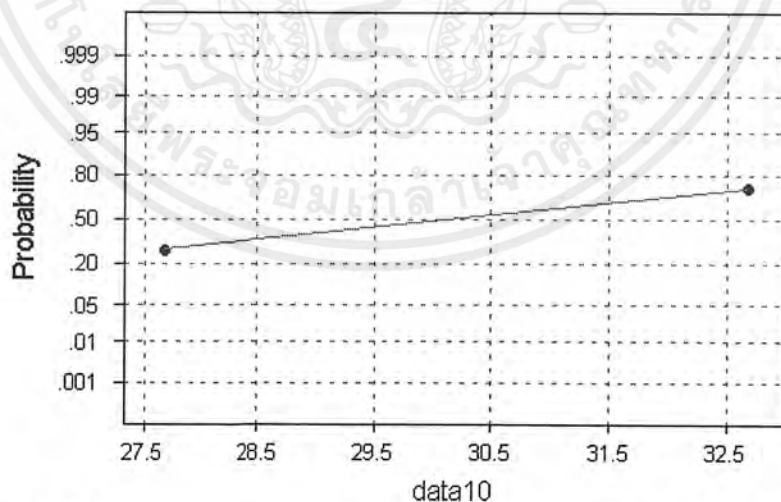
สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 1 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเทศเมียระดับที่ 2

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 2 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal Probability Plot



Average: 30.18
Std Dev: 3.53553
N of data: 2

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.260 D-: 0.260 D: 0.260
Approximate p value > 0.15

ภาพที่ 4.1.1.10 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเทศเมียระดับที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.10 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน
ของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 2

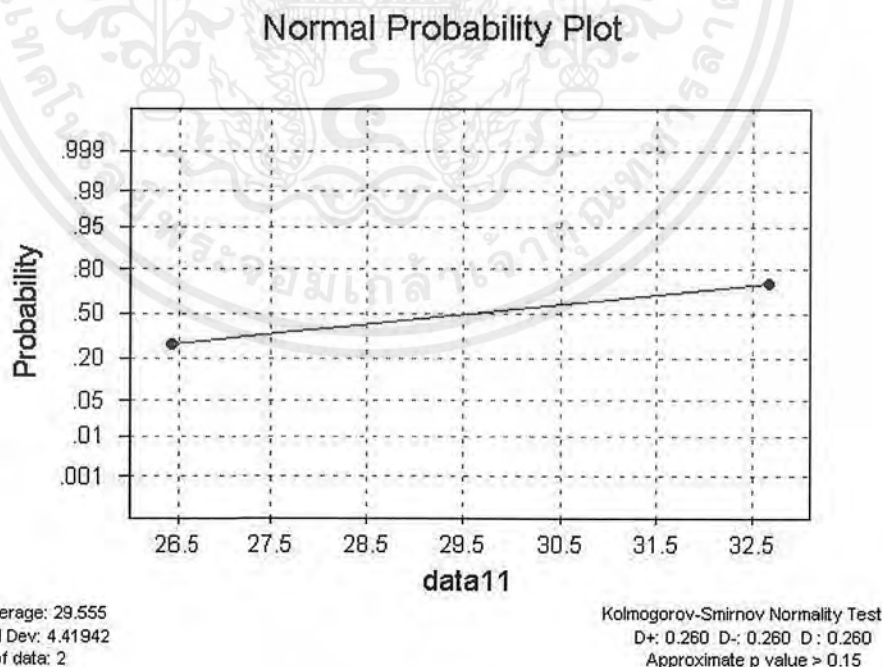
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.260	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเทศเมียระดับที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน
ของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3

ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.260	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

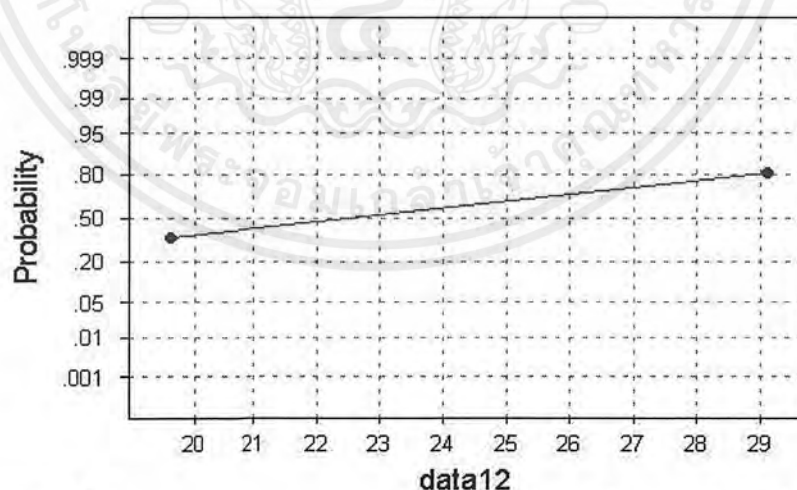
สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 3 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเทศเมียระดับที่ 4

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 4 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 4 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal Probability Plot



Average: 22.7967
Std Dev: 5.46751
N of data: 3

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.218 D-: 0.209 D: 0.218
Approximate p value > 0.15

ภาพที่ 4.1.1.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเทศเมียระดับที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 4

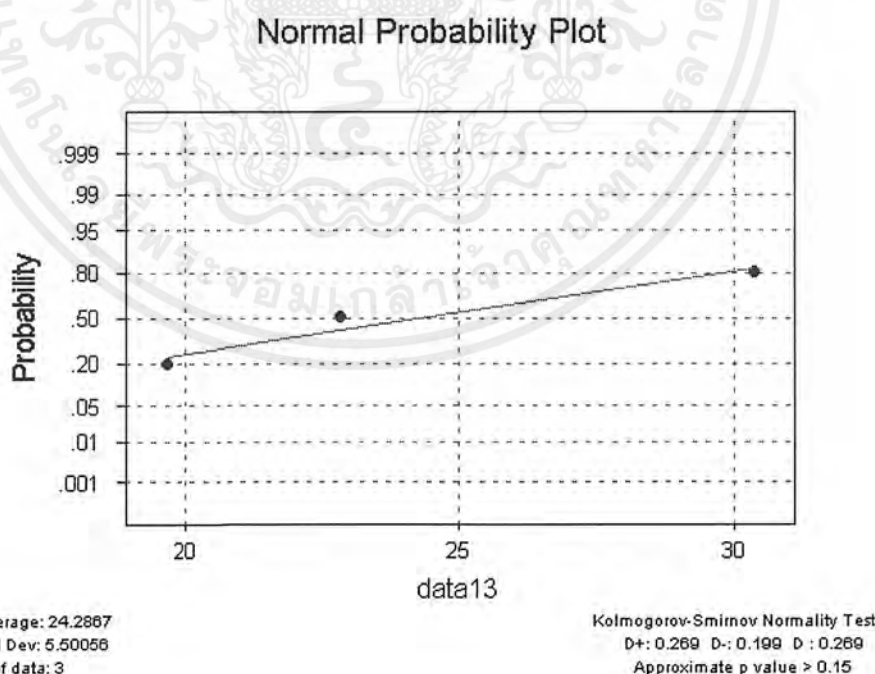
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.218	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 4 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศเมียระดับที่ 5

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 5 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 5 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.13 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.13 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวัน
ของกระต่ายเทศเมียระดับที่ 5

ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.269	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

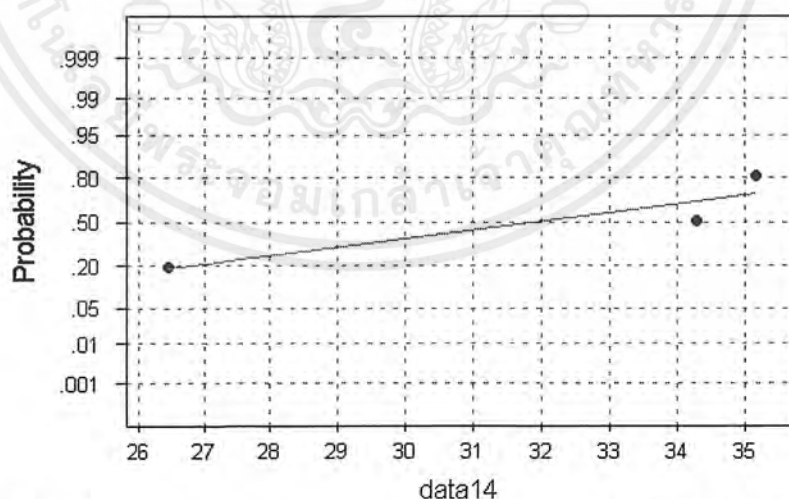
สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 5 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเทศเมียระดับที่ 6

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 6 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเทศเมียระดับที่ 6 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Normal Probability Plot



Average: 31.9687
Std Dev: 4.8155
N of data: 3

Kolmogorov-Smirnov Normality Test
D+: 0.252 D-: 0.352 D: 0.352
Approximate p value: 0.148

ภาพที่ 4.1.1.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายเทศเมียระดับที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.14 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 6

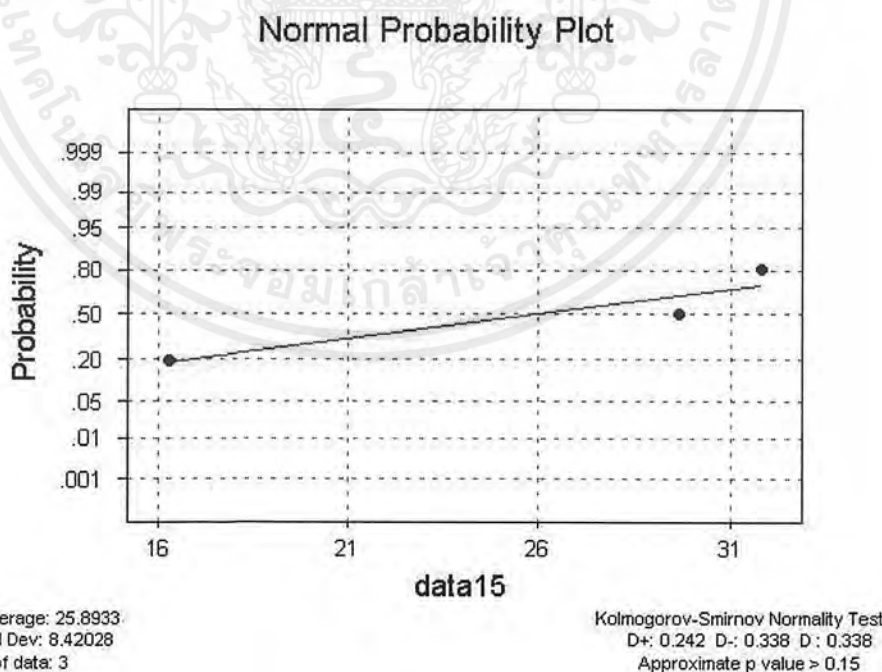
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.352	p-value = 0.146	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value = 0.146 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 6 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศเมียระดับที่ 7

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 7 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 7 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 7

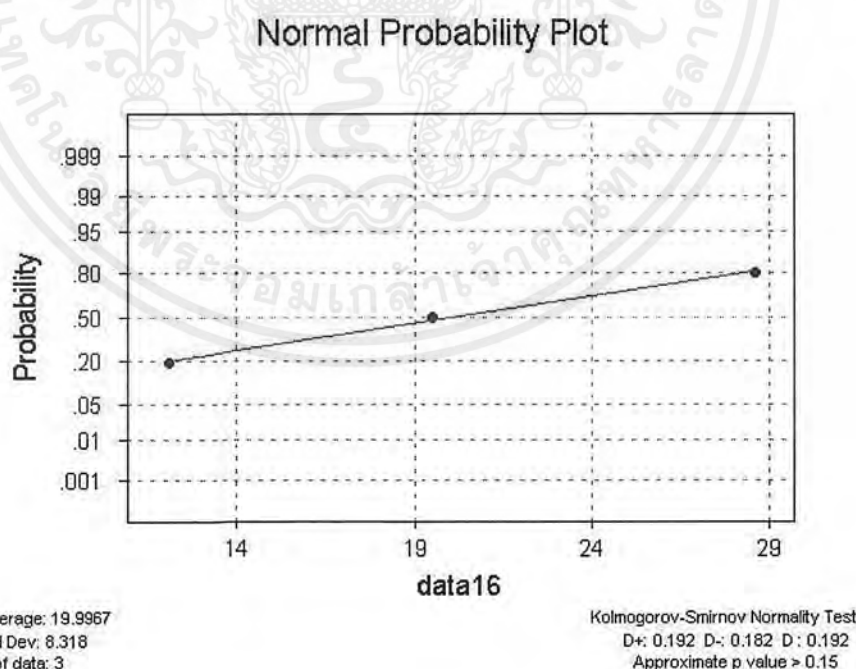
ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.338	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 7 มีการแจกแจงแบบปกติ

สมมติฐานในการทดสอบกระต่ายเพศเมียระดับที่ 8

H_0 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 8 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 8 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ



ภาพที่ 4.1.1.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายเพศเมียระดับที่ 8

ค่า D	ค่า p-value	การแจกแจง
0.192	p-value > 0.15	มีการแจกแจงแบบปกติ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value > 0.15 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายเพศเมียระดับที่ 8 มีการแจกแจงแบบปกติ

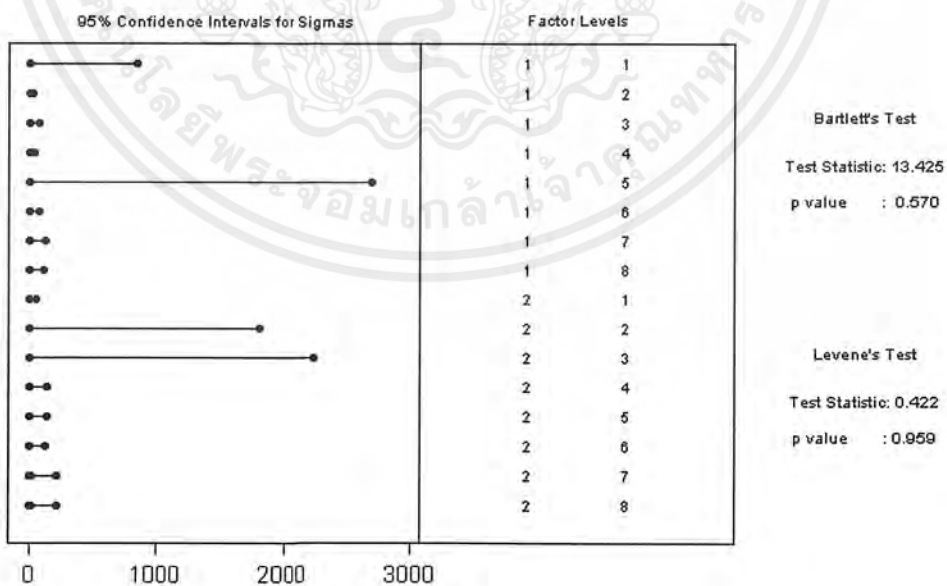
4.1.2 ความแปรปรวนของแต่ละประชากรไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานในการทดสอบ

H_0 : ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

Homogeneity of Variance Test for: data



ภาพที่ 4.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
กระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม

Bartlett's Test	ค่า p-value	ความแปรปรวน
13.425	p-value = 0.570	มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก p-value = 0.570 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นยอมรับ H_0 นั่นคือ ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากรกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน



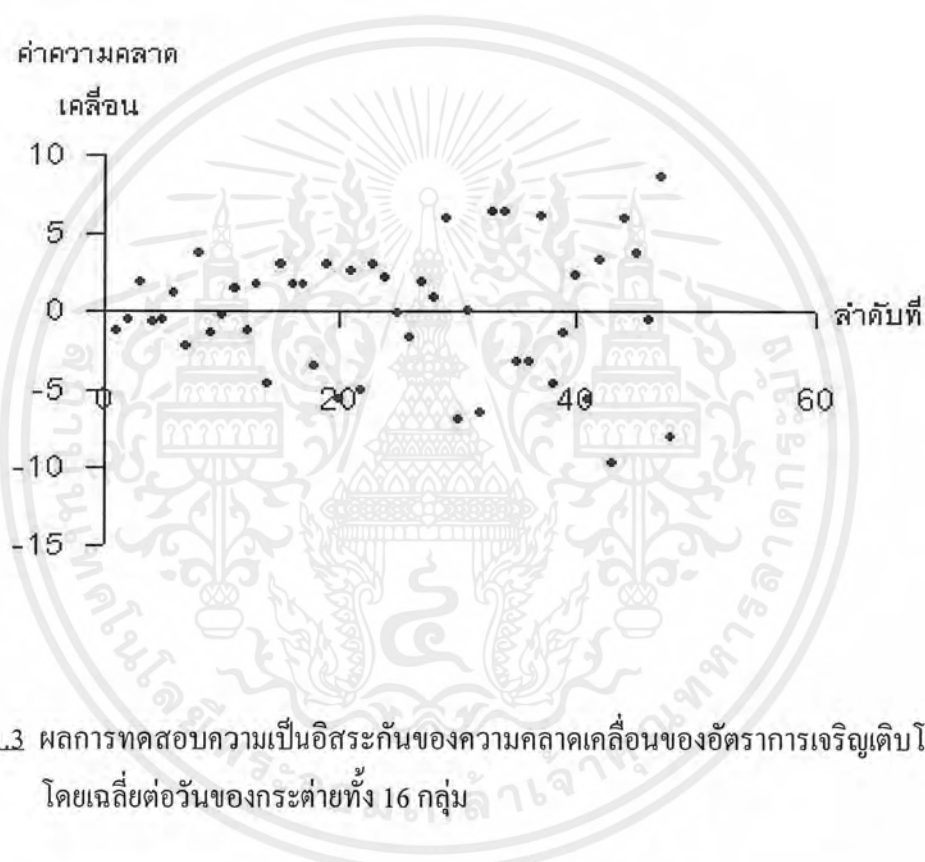
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ค่าความคลาดเคลื่อนหรืออิทธิพลเศษตกค้างเป็นค่าสุ่มและเป็นอิสระกัน

สมมติฐานในการทดสอบ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากร
กระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม เป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของประชากร
กระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม ไม่เป็นอิสระกัน



ภาพที่ 4.1.3 ผลการทดสอบความเป็นอิสระกันของความคลาดเคลื่อนของอัตราการเจริญเติบโต
โดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม

เมื่อพิจารณาการลงจุดเศษตกค้างของค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราการเจริญเติบโตโดย
เฉลี่ยต่อวันของกระต่ายกับลำดับที่ตามผังการทดลองนั้น พบว่าการกระจายจะไม่เป็นรูปที่มีแบบ
แผน ดังนั้น ยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของ
ประชากรกระต่ายทั้ง 16 กลุ่ม เป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ

1. ทดสอบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่าย

H_0 : ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายไม่มีอิทธิพลร่วมกัน

H_1 : ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายมีอิทธิพลร่วมกัน

ในกรณีที่ทดสอบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่าย พบว่าไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่าย จึงทดสอบอิทธิพลหลักของระดับหัวกวาวเครือขาวและเพศต่อไป

2. ทดสอบอิทธิพลหลักของระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหาร

H_0 : ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารทั้ง 8 ระดับ มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายไม่แตกต่างกัน

H_1 : ระดับหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหารทั้ง 8 ระดับ มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายแตกต่างกันอย่างน้อย 2 คู่

3. ทดสอบอิทธิพลหลักของเพศของกระต่าย

H_0 : เพศของกระต่ายมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายไม่แตกต่างกัน

H_1 : เพศของกระต่ายมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่าย

Source of Variation	Sum of Square	Degrees of Freedom	Mean Square	F ₀	p-value
ระดับห้วกาวเครือขาว (A)	233.965	7	33.424	1.457	0.223
เพศ (B)	73.663	1	73.663	3.211	0.084
อิทธิพลร่วม (AB)	280.343	7	40.049	1.746	0.139
ความคลาดเคลื่อน (Error)	642.341	28	22.941		
รวม (Total)	1182.093	43			

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจาก ค่า p-value ของอิทธิพลร่วมมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ยอมรับ H_0 นั่นคือ ไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างระดับห้วกาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้น จึงมาพิจารณาที่อิทธิพลหลัก ซึ่งมี 2 ปัจจัยด้วยกัน คือ ระดับห้วกาวเครือขาวและเพศ ผลปรากฏว่าทั้ง 2 ปัจจัย ยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เนื่องจากค่า p-value มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ นั่นคือ ระดับห้วกาวเครือขาวในสูตรอาหารและเพศของกระต่ายต่างก็ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการศึกษาในระดับที่เหมาะสมของหัวกวาวเครือขาวและเพศที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่าย โดยแบ่งเพศออกเป็น 2 ระดับ คือ เพศผู้และเพศเมีย ส่วนระดับหัวกวาวเครือขาวแบ่งออกเป็น 8 ระดับ คือ

- ระดับที่ 1 ไม่ใส่ผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวในอาหารเป็นทริทเม้นท์ควบคุม
- ระดับที่ 2 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 100 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่ 3 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 200 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่ 4 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 300 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่ 5 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 400 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่ 6 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 500 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่ 7 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 600 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม
- ระดับที่ 8 ได้รับผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 700 กรัม ในอาหาร 100 กิโลกรัม

สรุปได้ดังนี้

1. เมื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างระดับหัวกวาวเครือขาวและเพศ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ทั้งสองปัจจัยไม่มีอิทธิพลร่วมกันหรือเป็นอิสระกัน
2. เมื่อศึกษาอิทธิพลของระดับหัวกวาวเครือขาวในอาหารกระต่ายทั้ง 8 ระดับ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ไม่ว่าจะใช้ ณ ระดับใดก็ตามจะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระต่ายไม่แตกต่างกัน
3. เมื่อศึกษาอิทธิพลของเพศกระต่าย ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าทั้งเพศผู้และเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันไม่แตกต่างกัน

5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองครั้งนี้ กรรมวิธีการผสมผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวในสูตรอาหาร ใช้วิธีการคลุกผงป่นกวาวเครือขาวเข้ากับอาหารสำเร็จรูป เมื่อผสมทิ้งไว้จะทำให้ผงป่นกวาวเครือขาวตกไปอยู่บริเวณก้นภาชนะใส่อาหาร กระจ่ายอาจจะไม่ได้รับผงป่นกวาวเครือขาวตามระดับที่ต้องการ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป กรรมวิธีการผสมควรผสมเข้าไปในสูตรอาหารเลยก่อนที่จะมีการอัดเม็ด

2. ในแต่ละกลุ่มสามารถทดลองได้เพียง 3 ตัว เท่านั้น เนื่องจากประสบปัญหาด้านงบประมาณ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปในแต่ละกลุ่มการทดลองควรมีหน่วยทดลองมากกว่านี้เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องและแม่นยำกว่าในกรณีที่เกิดมีข้อมูลสูญหายขึ้น

3. จากผลการวิเคราะห์ พบว่าระดับหัวกวาวเครือขาวไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระจ่าย อาจมีสาเหตุมาจากกระจ่ายที่นำมาทดลองมีอายุน้อยเกินไป ยังไม่ถึงวัยเจริญพันธุ์ได้ ซึ่งหัวกวาวเครือขาวจะมีผลต่อการคุมกำเนิดของสัตว์ และมีผลทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตมากขึ้นก็ต่อเมื่อสัตว์ถึงวัยเจริญพันธุ์ ดังนั้นกระจ่ายที่ได้รับหัวกวาวเครือขาวในระดับต่างๆ จึงมีน้ำหนักไม่แตกต่างกัน ในการทดลองครั้งต่อไปจึงควรนำกระจ่ายในวัยเจริญพันธุ์มาทดลอง

4. จากผลการวิเคราะห์ พบว่าเพศผู้และเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยต่อวันของกระจ่ายไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากกระจ่ายที่นำมาทดลองมีอายุไม่อยู่ในวัยที่จะเจริญเติบโตแตกต่างกันได้

บรรณานุกรม

- จรัญ จันทลักขณา. 2534. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. น. 165-169.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2539. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือपालงกรณ์ มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. น. 344.
- นิรนาม. 2518. หลักการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป. ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. น.145.
- นิสากร ปานประสงค์. 2542. กวาวเครือความหวังสมุนไพรไทย. Update. ฉบับที่ 147. น. 40-45.
- มัทนา ณ ลำปาง. 2542. ผลของระดับเชื้อใยและโปรตีนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตกระต่ายที่อายุ 4-8 สัปดาห์. ปัญหาพิเศษ. บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมโภชน์ ทับเจริญ และคณะ. 2542. ผลของกวาวเครือขาวต่อระบบสืบพันธุ์ภายนอกของสุกรเพศเมียก่อนระยะการเป็นสาว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สังเวียน โพธิ์ศรี. 2528. การเลี้ยงกระต่าย. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. น. 12-35.
- สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์. 2542. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวางแผนการตลาด. ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. น.104-118.
- หัตยา เขียววัฒน์. 2538. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวิเคราะห์ความแปรปรวน. ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. น.73-79.
- อุมาพร จันทสร. 2541. เอกสารประกอบการเรียนวิชาสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์. ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. น.11-13.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

